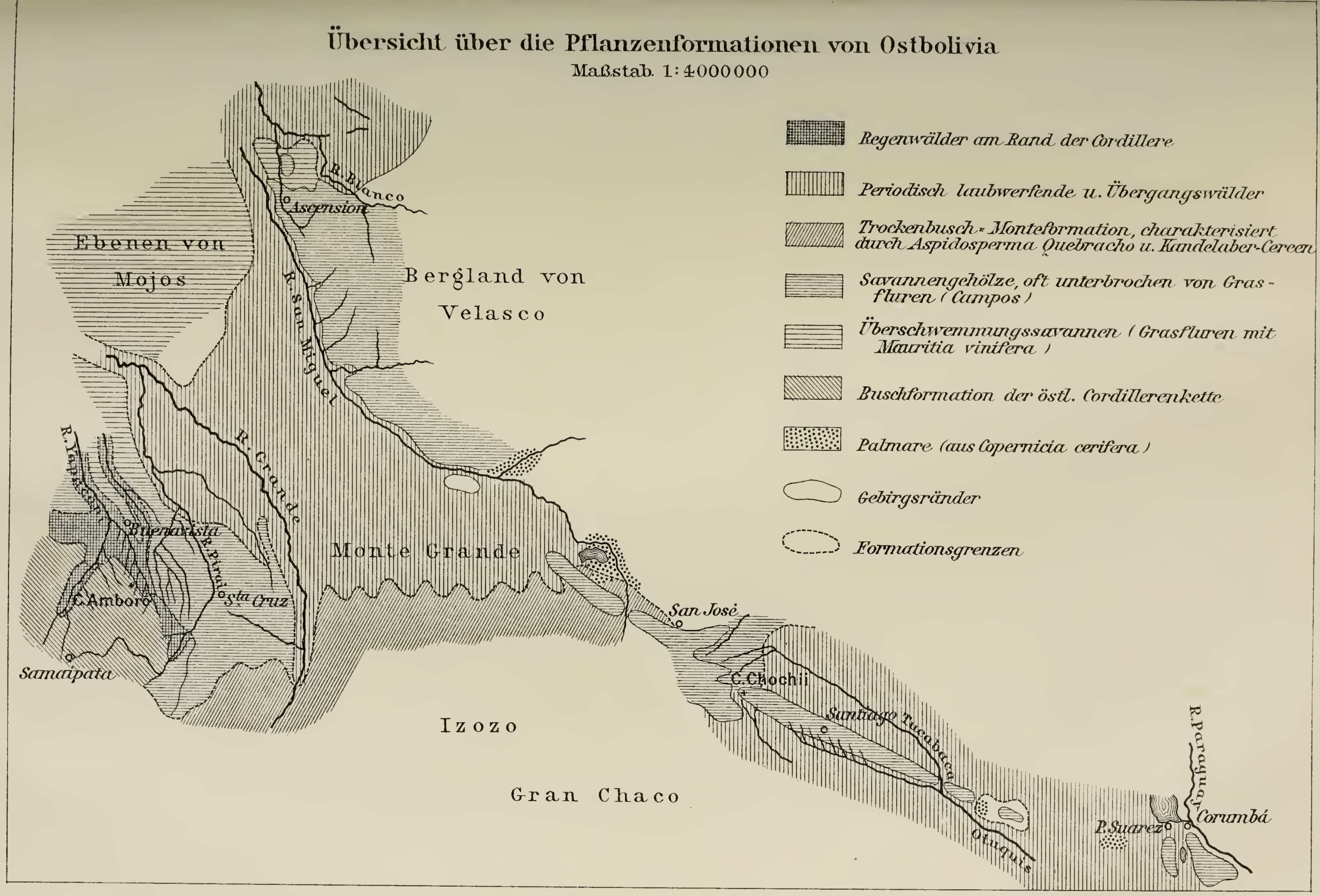
Pflanzenformationen Ost-Bolivias.

Von

Th. Herzog.

Mit Tafel III.

Wenn wir auch über die Vegetation und die Pflanzenformationen Südamerikas in allgemeinen Zügen unterrichtet sind, so fehlt es doch fast durchwegs noch an der präzisen Umgrenzung der einzelnen natürlichen Bezirke und an Schilderungen, bei denen die floristische und die landschaftlich-physiognomische Seite sich das Gleichgewicht halten. Im Hinblick darauf muß jeder Beitrag aus weniger bekannten Gebieten eine Erweiterung oder Vertiefung unseres Wissens von der Geographie der Pflanzen bedeuten. So zögre ich denn nicht, die Resultate einer einjährigen Reise durch Ostbolivia hier in zusammenfassender Form wiederzugeben. Das Studium der einschlägigen Literatur, in welcher wirklich nur wenig Brauchbares für eine plastische Anschauung und ein tieferes Verständnis der Formationen sowie ihres floristischen Charakters zu finden ist, ermutigt mich umsomehr dazu, obwohl ich mir der klaffenden Lücken bewußt bin, die mein Beobachtungs- und Sammlungsmaterial notwendig aufweist. Es liegen ja nur aus sehr wenigen Gebieten so reiche Belege vor, daß man von Vollständigkeit des Materials sprechen könnte. Ich erkannte zum voraus die Unmöglichkeit, in der kurzen Zeit meine Arbeit vollständig zu tun. Deshalb habe ich mich von Anfang an darauf beschränkt, die für die Landschaft wichtigsten Gewächse, d. h. die für jede Formation typischen Pflanzen zu sammeln, da es mir wesentlicher erschien, die immer wiederkehrenden, den Charakter der Vegetation bestimmenden Elemente festzulegen, als eine möglichst hohe Zahl leicht konservierbarer gleichgültiger Krautpflanzen zu sammeln. So hatte ich also in erster Linie holzige Gewächse, Bäume und Sträucher, zu berücksichtigen. Bei manchen Familien oder Gattungen, die in zahlreichen Arten vertreten waren, begnügte ich mich damit, diese Tatsache zu notieren, statt den verfügbaren Platz in meinem Herbar z. B. durch eine Unzahl von *Solanum*- oder *Piper*-Arten zu füllen. Es schien mir wertvoller, von der ganzen bereisten Strecke jeweils die bezeichnendsten, gewisse natürliche Verbände bildenden Formen zu sammeln, als im Umkreis eines Lager-



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

platzes etliche 40 oder 50 *Mimosa-, Cassia-, Psychotria-* oder andre an sich vielleicht ganz interessante Arten einzulegen. Ich habe den Eindruck, daß die letztere Methode zwar viele neue Arten liefern kann, — aber für die Landschaftsphysiognomie, Formationslehre und vorderhand selbst für die Floristik eines Landes nicht die gleichen Dienste leistet, wie eine sorgfältig ausgelesene Reisesammlung unter erster Berücksichtigung der häufigsten Pflanzen. Als Beispiel nur, was nützt es zu wissen, daß um Lager A die und die Arten vorkommen (vollständig kann das Verzeichnis sowieso nicht werden) und bei Lager B jene, wenn man nicht weiß, was auf den dazwischenliegenden 40 km wächst. Listen, die auf solche Weise entstanden sind, berechtigen keineswegs zu Verallgemeinerungen. Sie wären im fremden Land noch gefährlicher als daheim, weil es unmöglich sein würde, die Lücken durch allgemein Bekanntes zu füllen. Diese Gefahr besteht jedoch nicht oder wenigstens nicht in dem Maße bei einer Sammlung, welche unter dem weiteren Gesichtspunkt, nur typische Pflanzen aufzunehmen, angelegt ist. Ich schicke diese Bemerkungen voraus, um dadurch den relativen Wert meiner wenig über 600 bestimmten Gefäßpflanzen darzutun. Es könnte sonst leicht der Gedanke auftauchen, dieses Material sei für eine zusammenfassende Darstellung, wie ich sie für meine Publikation gewählt habe, denn doch allzu spärlich. Hinzuzufügen ist noch, daß diese 600 Nummern wohl kaum $^1/_4$ der tatsächlich beobachteten Arten sind und sicher noch nicht $^1/_6$ der in dem bereisten Gebiet überhaupt vorhandenen Arten. Aber nehmen wir einmal die gesamte Flora Deutschlands zu etwa 2400 Arten an; sollte es da nicht möglich sein, unter Auswahl der 400 wichtigsten ein einigermaßen befriedigendes Gemälde von dem Vegetations- und Formationscharakter seiner verschiedenen Bezirke zu geben?

Von diesem Gesichtspunkt aus soll auch mein Versuch, ein Bild von der Vegetation und Landschaft Ostbolivias zu entwerfen, aufgefaßt werden.

Meine Reise führte mich von Puerto Suarez bei Corumbá am Rio Paraguay westlich und schwach nördlich durch die Ebenen und längs des kettenartigen Sandsteingebirges von Chiquitos nach Santa Cruz de la Sierra, welches den Ausgangspunkt für eine Anzahl kleinerer und größerer Expeditionen bildete. Von Ende Juli bis Ende September befand ich mich auf der Reise in das Hügelland von Velasco und die Überschwemmungssavannen und Urwälder von Guarayus im Gebiet des Rio Blanco, wobei der nördlichste Punkt bei ca. $14^1/_2{}^\circ$ S. Br. erreicht wurde. Den Monat Oktober brachte ich in den Vorbergen der Kordillere, im Bergstock des des Cerro Amboró zu; November und erste Hälfte des Dezember waren der Durchforschung des Savannengebietes um Sta. Cruz gewidmet und Ende Dezember reiste ich über die östlichen Ketten der Kordillere zum Hochland von Cochabamba und Oruro hinauf.

Ich kann diese einführenden Worte nicht abschließen, ohne meines Adjutanten Don Benjamin Burela in St. Cruz zu gedenken, wobei ihm für

die vielen wertvollen Mitteilungen und stets verständnisvolle Hilfe bei meinen Arbeiten auch an dieser Stelle aufrichtig gedankt sei. Schade, daß der vortreffliche Mann nicht die Mittel besitzt, um in seiner Heimat wissenschaftlich tätig zu sein. Er könnte der Botanik die größten Dienste leisten.

Von Klima und Phänologie des Gebietes liegen noch so gut wie gar keine statistischen Mitteilungen vor; ich kann daher keinen allgemeinen Überblick über diese Verhältnisse geben, sondern ziehe es vor, da wo es mir nach eigenen Beobachtungen möglich ist, diesbezügliche Bemerkungen in den Text einzuflechten.

Schließlich spreche ich allen denen, die mir bei der Bestimmung meines Materials behilflich waren, namentlich den Herren C. de Candolle, Chodat, Gilg, Hackel, Hallier, Harms, Hassler, Hieronymus, Kränzlin, Lindau, Loesener, Niedenzu, Palla, Radlkofer, Rosenstock, Ross, O. E. Schulz und Zahlbruckner meinen besten Dank aus.

Über die Laubmoose des Gebietes habe ich an andrer Stelle[1]) ausführlich berichtet.

Die Pantanale der östlichen Ebenen.

Die erste Formation, der wir, vom oberen Paraguay nach Westen gehend, begegnen, sind die sogenannten Pantanales, hochwüchsige Urwälder von stark gemischter Zusammensetzung und reichem Lianenwuchs; hochstämmige Palmen sind jedoch nur längs Wasserläufen zu beobachten. Der Charakter dieses mit Unterholz reichlich durchsetzten, besonders durch Dorngebüsche ausgezeichneten Waldgebietes wird in erster Linie durch die Natur seiner geographischen Lage, einmal durch die periodisch wiederkehrenden, mit der Sommerregenzeit zusammenhängenden Überschwemmungen und dann durch die während mehrerer Monate dauernde Trockenheit des Winters bestimmt. Der Pantanal des östlichen Bolivia ist ein typisch laubwerfender, regengrüner Wald, dessen Periodizität mit der Regenzeit des Gebietes völlig parallel geht. Nur an den Flußufern selbst und an manchen Berghängen bildet sich unter dem Einfluß dauernder Berieselung und häufiger, auch die Trockenzeit unterbrechender Regengüsse ein Urwald heraus, dessen Charakter sich dem der Hylaea in vielen Punkten nähert. Hier überdauert wenigstens ein großer Teil der Bäume die Trockenzeit mit grünem Laub und das Häufigerwerden der *Ficus-*, *Cecropia-* und Sapotaceenbäume gibt diesem Wechsel floristisch einen deutlichen Ausdruck. Gleichsinnig kann auch das Zurückgehen dorniger Gewächse gedeutet werden.

Aber auch der übrige Pantanal entbehrt selbst auf der Höhe der Trockenzeit nicht völlig des Grüns der Blätter, indem die Palmen und ein Teil des Unterholzes mit derben, kleinen Blättern der Myrtenform diese

1) Beihefte des Bot. Zentralbl. Bd. XXVI (1909) Abt. II.

Zeit fast unverändert überdauern. Zu diesen Formen gehört unter andern *Myrciaria cauliflora* und *Sebastiania nervosa*, welche beide — erstere unter dem Namen »Guapurú«, die letztere als »Coca« bezeichnet, in den Pantanalwäldern des östlichen Bolivia eine hervorragende Rolle spielen. Dazu kommen einige *Eugenia*-Arten, als »Arayán« bekannt, da und dort die *Coccoloba paraguariensis* und häufiger die unserer Stechpalme sehr ähnliche *Maytenus ilicifolia*.

Der Baumbestand des Pantanalwaldes ist, wie schon erwähnt, stark gemischt, jedoch so, daß immerhin einzelne Arten als tonangebend oder doch besonders häufig aus der Masse hervortreten. Einen wichtigen Platz nehmen hier, wie übrigens in den meisten Formationen des tropischen Südamerika die Leguminosen mit mimosenartigem Laub und oft schirmförmiger Krone ein. Ihre Spezieszahl ist jedenfalls nicht unbedeutend, doch bin ich leider nicht in der Lage, Ausführlicheres zu berichten, weil ich nur in geringem Umfang sammlerisch tätig sein konnte. Als weitaus überwiegend lernte ich jedoch den »Curupa-ý« *Piptadenia macrocarpa* var. *Cebil* kennen, dessen widerstandsfähiges, an der Luft schön braunrot werdendes Holz für Baukonstruktionen sehr geschätzt ist, während seine stark adstringierende Rinde das fast einzig angewendete und recht wertvolle Gerbmittel in Ostbolivia (übrigens auch in einem Teil von Mattogrosso und Paraguay) bildet. Unter den mir als »Curupa-ý« bezeichneten Bäumen habe ich eine recht bedeutende Verschiedenheit in der Rinden- bezw. Borkenbildung beobachten können. Bei den einen blieb der Stamm mit seiner fast weißlichen, nur wenig längsrissigen Rinde fast glatt, während bei anderen, ja selbst bei jungen Exemplaren die Borke ganz in zapfen- oder kegelförmige Korkwarzen zerlegt war und so einen recht abweichenden Anblick gewährte. In Blättern und Früchten konnte ich keine wesentlichen Unterschiede wahrnehmen, doch scheint es mir naheliegend, daß es sich um zwei verschiedene Arten handelt. Ich glaube auch, die Form mit den Borkenzapfen vorherrschend an trockneren Stellen beobachtet zu haben.

Neben dem »Curupa-ý«, der wie gesagt einen integrierenden Bestandteil des Pantanals ausmacht, ist von Leguminosen die zart rosenrot blühende *Erythrina micropteryx* weit verbreitet, fällt jedoch in dem dichten Bestand der Bäume weniger auf, als die auch noch zahlreichere *Tecoma Ipe*, einer der stolzesten Bäume aus der Familie der Bignoniaceen. Die Stämme dieses prächtigen Baumes erreichen oft mehr als 1 m im Durchmesser und tragen eine große runde Krone, die zur Blütezeit, wenn der Wald kahl steht, im Juni, Juli und August, wie ein riesiger rosenfarbener Strauß durch das graue Geäst schimmert. Das Holz dieses unter verschiedenen Namen bekannten Baumes ist wegen seiner Härte und Schwere sowie beispiellosen Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis überaus hoch geschätzt. Um Puerto Suarez wird er noch allgemein als »Lapacho« bezeichnet, ein Name, den er schon in den nördlichsten Provinzen Argentiniens trägt; in Paraguay ist

er unter dem Guaraní-Namen »Tadj-ý« bekannt und im inneren Bolivia bei den Cruzeños heißt er »Tajïbo« (spr. Tachivo). Er ist nämlich über ein riesiges Areal verbreitet und in den Quebrachowäldern des südlichen Chaco wohl ebenso häufig wie im Norden an der Grenze der Hylaea. Sein harzreiches, feinfaseriges Holz dürfte einmal als Kunstholz sehr wertvoll werden.

Ein andrer, nicht minder häufiger Baum ist der »Paloblanco« *Calycophyllum multiflorum*. Er ist eine der auffallendsten Gestalten des Pantanals durch seine kerzengerade aufschießenden Stämme mit grauweißlicher Borke, die sehr charakteristisch, nach Art der Kiefernborke, in eine große Zahl ziemlich scharf begrenzter Längsfelder zerfällt. Der Stamm erscheint dadurch regelmäßig gestreift und läßt den Baum an dieser Eigentümlichkeit leicht erkennen. Gewöhnlich verzweigt er sich erst in großer Höhe, doch brechen spärliche Kurztriebe auch da und dort bis zum Boden hinunter hervor, so daß man sich leicht an der Gegenständigkeit der Blätter und den Stipeln von der Zugehörigkeit der Pflanze zu den Rubiaceen überzeugen kann. Hoch droben in der Krone aber entfalten sich in zahllosen Doldensträußen schneeweiße wohlriechende Blüten, die ihren Duft weithin durch den Wald verbreiten. Ich traf den Baum im Monat April im herrlichsten Blütenschmuck. Eine Gruppe von *Piptadenia* mit zarten Schleierkronen, untermischt mit blühenden »Paloblanco«-Bäumen gewährt dem Auge stets einen hohen Genuß, und diese beiden Bäume begegnen wir in den Pantanalen auf Schritt und Tritt.

Der »Cedro« *Cedrela fissilis* war früher in diesen Wäldern, besonders in der Nähe fließenden Wassers, nicht selten, verschwindet aber, wenigstens in der Nähe von Siedelungen, immer mehr, da sein leichtes, dauerhaftes Holz vor allen andern gesucht ist. Ich selbst sah nur wenige, junge Exemplare.

Auffallender ist das Vorkommen von *Myroxylon peruiferum*, welches »Quina-Quina«-Harz liefert. Der Baum, dessen Verbreitungszentrum zweifellos im Westen in den Wäldern des Kordillerenrandes zu suchen ist, dringt bis in die Wälder des Tucabaca, eines Zuflusses des oberen Paraguay vor, also ein beträchtliches Stück in das Gebiet der Pantanale hinein. Denn die Wälder vom Charakter des Pantanals erstrecken sich vom Ufer des Rio Paraguay weithin westlich am Südfuß der Sandsteinketten von Chiquitos entlang bis über den Rio Quimome oder Parapití hinaus, treten also in das Stromgebiet des Amazonas über. Auf der ganzen Strecke jedoch bedecken sie nur die tiefsten Ebenen, welche zur Regenzeit überschwemmt werden. Auch nördlich der Gebirgsketten von Santiago scheinen sie noch in gleicher Zusammensetzung zu bestehen, wenigstens soll der Wald von Puerto-Suarez sich unverändert bis über Santo Corazon hinaus erstrecken. Es ist klar, daß sich die Bestandteile, entsprechend der Bodennivellierung lokal ändern und daß in verschiedenem Maße Anteile aus den angrenzenden Formationen in den Pantanal übertreten können. Auch ist die Grenze der

Formationen nirgends scharf gezogen, sondern die Gebiete verzahnen und verbinden sich an ihrer Grenze innig miteinander. So kann es auch nicht auffallen, wenn wir in diesen Pantanalen Pflanzen der brasilianischen Catingas und des paraguayischen Chacowaldes finden, diese beiden sogar, nach ihren ähnlichen Ansprüchen auf trockenen Boden, meist gemischt. Es könnte vielleicht nicht berechtigt erscheinen, den Chacowald den brasilianischen Catingas gegenüberzustellen, da sie beide viele gemeinschaftliche Züge haben. Ich glaube aber doch zeigen zu können, daß dem Chaco gewisse Anteile eigentümlich sind, und wenn sie sich auch zum Teil nicht als Endemismen ausscheiden lassen, doch ihr Verbreitungszentrum im Chaco oder am Abhang der Kordilleren in der sog. Tucuman-Zone und sicher nicht im südbrasilianischen Kontinent haben.

Als brasilianische Catingabäume spreche ich die beiden Bombaceen: *Chorisia ventricosa* und *Bombax marginatum* an, beide den Pantanalen Ostboliviens reichlich eingestreut. Erstere besonders erreicht zuweilen riesige Dimensionen. Ich erinnere mich eines Stammes, dessen tonnenförmiger Bauch wohl über 6 m im Umfang betragen mochte und sich trotzdem harmonisch in den gewaltigen, 25 m hohen Stamm einfügte. Der Anblick eines blühenden Baumes, bedeckt mit Hunderten von großen tulpenförmigen zartrötlichen Kelchen erinnert ganz an die Magnolien unserer Gärten. *Bombax marginatum*, »Perotó« oder »Bequí« genannt, dem die Anschwellung über der Stammbasis fehlt, zeichnet sich dafür durch ein eigenartiges Mosaik seiner Rinde aus, auf deren Oberfläche in tapetenartigem Muster langgestreckt elliptische bis spindelförmige hellgrüne Felder sich zwischen den grauen Grundton einlagern. Die Blüte ist noch größer als die des »Toboróchi« (*Chorisia ventricosa*) und erinnert in Umfang und Aussehen ganz an eine voll aufgeschlossene Blüte von *Nymphaea alba*. Bei dieser Gelegenheit wäre noch eine dritte Bombacee zu erwähnen, deren Speziesnamen ich leider nicht eruieren konnte. Sie wird »Mapajo« genannt und enthält in ihren Fruchtkapseln, wie übrigens auch ihre beiden Verwandten ganze Ballen überaus feiner, seidenglänzender Wolle, die qualitativ dem »Kapok« des *Eriodendron anfractuosum* völlig entspricht. Im August und September ist der Waldboden von den schneeweißen Wolleflocken oft über und über bedeckt. Die Mapajowolle wird im Lande nur zum Füllen von Kissen oder Bettdecken benutzt und hat bis jetzt keine Bedeutung für die Ausfuhr erlangt.

Besonders im Unterholz zeigen sich die Beziehungen des Pantanals zu den brasilianischen Catingas. Außer den schon erwähnten dauernd grünen Sträuchern nenne ich aus der gleichen Kategorie als besonders hervortretend *Reichenbachia hirsuta*, *Fagara pterota*, *Acacia paniculata* und *A. riparia*, *Trichilia Claussenii* und *Tr. spondioides*, *Cordia alliodora*, *Lantana brasiliensis* und *Celtis brasiliensis*. Dazu gesellen sich von Vertretern des Chacowaldes die sukkulente *Peireskia sacha-rosa* und *Holocalyx Balansae*.

Hierhin rechne ich auch die verschiedenen »Quebracho«-Bäume aus der Familie der *Anacardiaceae*, deren Nomenklatur und einheimische Bezeichnung ich zu entwirren bestrebt war. Doch ist mir die Aufgabe nur teilweise gelungen, da ich die paraguayischen Quebracho-Arten nicht genügend kannte und mich daher teilweise auf die Aussagen meiner Peone, von denen ein paar früher in Quebrachowäldern gearbeitet hatten, verlassen mußte. Immerhin ist das Resultat, welches ich gewonnen habe, als Basis für weitere Nachforschungen zu brauchen; ich gehe daher kurz auf die Frage ein. Es handelt sich, um dies gleich zu betonen, um den »Quebracho colorado«, welcher das Material zu dem bekannten Gerbstoffextrakt liefert. Der »Quebracho blanco« (*Aspidosperma Quebracho blanco*) kommt hier gar nicht in Betracht.

Als Stammpflanzen des Quebracho colorado werden allgemein *Schinopsis Lorentzii* und *Sch. Balansae* bezeichnet. Der Name Quebracho beschränkt sich aber nicht auf diese beiden Arten, sondern wird im östlichen Bolivia auch noch für andere gerbstoffreiche, schwere Hölzer verwendet. Dadurch, daß nun dieser Name in Ostbolivia für ein Holz gebraucht wird, dessen einheimischer, chiquitanischer Name »Cuchi« (spr. Kútschi) weiter verbreitet ist und im Westen des Gebietes, also um Santa Cruz de la Sierra, wiederum einen oder mehrere andere Bäume bezeichnet, wird die Verwirrung groß. Zur Klärung dieser verwickelten Nomenklatur soll hier beigetragen werden. Die beiden echten, oben genannten Quebracho-Arten scheinen ganz auf den paraguayischen und argentinischen Chaco beschränkt zu sein. Man versichert, sie seien ausschließlich auf dem rechten Ufer des Rio Paraguay zu finden und wo eine Ausnahme bestehe, sei dieselbe nur scheinbar, da die Bäume an den wenigen Stellen, wo sie linksufrig beobachtet sind, nur durch eine rezente Änderung des Flußlaufes von ihrem ursprünglichen Areal abgetrennt worden seien. Eine dieser Arten (welche es ist, kann ich nicht sagen) wurde von einem meiner Peone auf der Suche nach entlaufenen Pferden am Waldrand des Tacuaral, der tiefsten, sumpfigen Stelle der Pantanos von Puerto Suarez in wenigen Exemplaren angetroffen. Sie dürfte hier, bei ca. 19° südl. Br. ihre Nordgrenze erreichen. An der Aussage ist kaum zu zweifeln, da der Mann den Quebracho kannte und auch die Lokalität, eine Sumpfwiese mit *Copernicia cerifera*-Beständen durchaus mit den landschaftlichen und Vegetationsverhältnissen der Heimat jenes Quebracho übereinstimmt.

Dagegen wird um Puerto Suarez und auch weiter im Innern von Chiquitos in den Wäldern des Pantanals ein andrer Baum aus der Familie der *Anacardiaceae* häufig angetroffen; es ist ebenfalls eine Art der Gattung *Schinopsis*, die ich nach meinen Herbarproben als identisch oder doch zunächst verwandt mit *Sch. brasiliensis* betrachte. Für diesen Baum, der mit dem chiquitanischen Namen »Cuchi« heißt, haben die fremden Kaufleute den Namen Quebracho aufgebracht, da sein Holz in Farbe und

Qualität, auch an Gerbstoffgehalt dem argentinischen Quebracho sehr nahe kommt. Nach übereinstimmenden Aussagen meiner Paraguayer Peone kommt dieser Baum auch in Paraguay vor und wird dort als »Urundeï-mí« bezeichnet.

Die Sache wäre nun nicht so verworren, wenn nicht der Name »Cuchi« in der Umgebung von Sta. Cruz, wo *Schinopsis brasiliensis* fehlt, für zwei *Astronium*-Arten gebraucht würde, nämlich für *Astronium Urundeuva* und *A. fraxinifolium*. Außerdem existiert in Sta. Cruz noch ein weiterer einheimischer Name: »Sóto«, dessen Träger ich nicht kenne und dessen Unterart »Sóto espinudo« dort für den echten Quebracho gehalten wird. Dieser »Sóto espinudo«, dessen Name auf den mit Astdornen reichlich gesegneten paraguayischen Quebracho stimmen würde, überschreitet jedoch den Bogen des Rio Grande nur wenig nach Norden und reicht nicht mehr in die Umgebung von Sta. Cruz, so daß ich auch ihn leider nicht zu Gesicht bekam.

Weiter habe ich die Quebrachofrage nicht verfolgen können. Ich begnüge mich, dieses Resultat in tabellarischer Übersicht niederzulegen, möge es später von anderen Reisenden ergänzt werden.

	Quebracho	»Cuchi«	»Soto espinudo«
Paraguay und Argentinien	*Schinops. Lorentzii* *Sch. Balansae*	—	—
Östl. Chiquitos	*Sch. brasiliensis*	*Sch. brasiliensis*	—
Sta. Cruz	= Sóto espinudo?	*Astronium urundeuva* *A. fraxinifolium*	= Quebracho?

Von den Quebrachopflanzen des Chaco erreicht also eine in »Tacuaral« die Pantanalformation Ostbolivias. Das Verbreitungszentrum der *Schinopsis brasiliensis* scheint mir dagegen in Chiquitos selbst, am Fuß der langgestreckten Sandsteinkette zu liegen. Der Baum ist hier wenigstens ungeheuer häufig. Ich beobachtete ihn von Puerto Suarez bis San Jose und zwar stets als einen der verbreitetsten Bäume.

Ebenfalls zu den Chacobäumen gehört *Bulnesia Sarmienti*, die etwa 40 km südlich von Puerto Suarez in größerer Menge in den Pantanal eintritt, im allgemeinen jedoch auf die »Monte«-formation des eigentlichen Chacotrockenwaldes beschränkt bleibt. Über die Qualität des Holzes dieses in Paraguay als »Palosanto« bezeichneten Baumes brauche ich nicht ausführlich zu werden. Seine Eigenschaften, welche denen des *Guajacum officinale* nahe kommen, sind ja bekannt; der Baum heißt auch in Bolivia allgemein »Guayacán«. Wenn man übrigens in Chiquitos von den köstlichen Guayacanbechern hört, welche in Concepcion de Velasco, also weit im Norden

verfertigt werden, könnte man auf die Vorstellung kommen, der Baum sei dort in den Wäldern zu Hause. Dies ist jedoch eine Täuschung. Das Holz wird nur wegen seiner hochgeschätzten Eigenschaften aus dem südl. Chiquitos dahin gebracht; das Verbreitungsareal selbst überschreitet jedoch das Sandsteingebirge von Chiquitos nur wenig nach Norden. WEDDELL erwähnt den Baum ohne genaue Ortsangabe. Aus dem Zusammenhang scheint mir jedoch hervorzugehen, daß er ihn südwärts von San Miguel auf dem Weg zum Monte Grande angetroffen hat. Dort wäre er also ebenso wie *Copernicia cerifera* durch die Tallücke des Quimome eingewandert, nur daß diese in den Ebenen von Nord-Chiquitos noch viel weiter nach Norden reicht und ins Stromgebiet des Rio Iténes oder Guaporé übergreift. Im Monte Grande, dem riesigen Buschwald zwischen dem »Cerro« bei San Jose und dem Rio Grande erreicht *Bulnesia Sarmienti* wohl ihre Nordgrenze bei 17° 40′. Das Aussehen des Baumes ist höchst charakteristisch. Auch bei voller Belaubung erkennt man jedes Zweigchen seiner kurzästigen, höchst unregelmäßigen und wie zerzaust aussehenden Krone von weitem, da die einpaarigen Fiederblättchen noch nicht die Größe eines Pfennigstücks haben und an entfernt gestellten Kurztrieben längs der Zweigachsen sitzen. Infolge der derben Textur und des matten Grüns der Blättchen erscheint der Baum wie mit schwarzer Tusche auf den hellen Himmel hingemalt und die Blättchen umsäumen wie ein Kranz von regelmäßig angeordneten Tüpfchen alle Auszweigungen der armseligen Krone. Bei seinem überaus langsamen Dickenwachstum haben schon 4—5 cm dicke Stämmchen mindestens 2 cm Kernholz. Dasselbe wird an der Luft blaugrünlich, ist harzduftend und von einer solchen Härte und Widerstandsfähigkeit, daß seine Stümpfe, die im Monte Grande mitten auf dem Weg stehen, die Jahrzehnte unverändert überdauert haben und wenn man Schlamm und Erde von ihnen abgeräumt hat, eine völlig glatte Schnittfläche zeigen, als ob sie erst frisch geschlagen wären.

Im Pantanal selbst ist die *Bulnesia* immerhin eine Ausnahme.

Schließlich wäre noch der Hochstauden, Lianen und Epiphyten des Gebietes zu gedenken. Im Unterholz machen sich namentlich schön blühende Halbsträucher aus der Familie der Acanthaceen bemerkbar, unter andern besonders häufig *Beloperone riparia*, den Boden bedeckt oft eine kleine Piperacee mit fleischigen Blättern, *Peperomia pellucida*, und die Waldränder, insbesondere längs sumpfiger Grasflächen (Potreros), aus denen die großen Blüten des *Centrosema Plumieri* leuchten, säumt ein fast undurchdringliches Gestrüpp von *Zizyphus oblongifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Helicteres guazumifolia* und *Büttneria filipes*, zuweilen unterbrochen von dornigen Gruppen der zwergigen *Bactris infesta* und *B. glaucescens*. *Zizyphus oblongifolia* ist ein stattlicher Baumstrauch mit weit übergeneigten, fast bis zum Boden niederhängenden Ästen; sie ist eine Charakterpflanze des oberen Paraguay, von Mattogrosso bis in die Gegend von Asuncion

reichend und zunächst verwandt mit *Z. Mistol*, die mehr dem südlichen Chaco und den Stromufern des Paraná angehört.

Von Palmen kommt als wesentlich nur *Attalea princeps*, die »Motacú«-Palme, in Betracht. Sie kündigt stets die Nähe von Wasser an, hält sich zuweilen in dichten, aber nicht besonders hochwüchsigen Beständen längs der kleinen Wasserläufe und zeichnet sich durch des saftige Grün ihrer Blätter vor den meisten ihrer Sippe aus.

An Lianen ist in den Pantanales kein Mangel. Sie sind es auch, die in hervorragendem Maße durch die Üppigkeit ihres Wachstums und die verwirrende Fülle von kletternden, hängenden oder sich windenden Sprossen, die ein dicht verflochtenes System von Tauen und Strickleitern vortäuschen, die Ähnlichkeit mit den Regenwäldern des Amazonas hervorrufen. Von den Familien, welche durch Lianen vertreten sind, stehen an erster Stelle Sapindaceen, Bignoniaceen und Malpighiaceen, als wichtigste Arten *Serjania marginata* und *S. meridionalis*, *Urvillea levis*, *Bignonia unguis cati*, einige *Arrabidaea*-Arten und *Thryallis ovatifolia* mit goldgelben Sternen. Dazu kommt, um die Lauben noch undurchdringlicher zu verflechten, ein Spreizklimmer aus der Familie der Gramineen, nämlich *Panicum divaricatum*. Von niederen Gräsern des Waldbodens sind mir durch Häufigkeit besonders *Setaria macrostachya* und *Panicum trichoides* aufgefallen, während an Waldblößen und Lichtungen der über 2 m hohe *Andropogon paniculatus* alle Konkurrenten mit Ausnahme einiger Compositenhalbsträucher oder -hochstauden verdrängt.

Als häufiger Epiphyt ist den Pantanales ein *Philodendron* mit langen und zahlreichen Luftwurzeln charakteristisch. Die Pflanze heißt hier »Guembé« und liefert in ihren getrockneten Luftwurzeln ein geradezu unverwüstliches Material zur Herstellung von Seilen. Man bedient sich ihrer auch allgemein beim Hausbau zum Zusammenbinden der Balken; Nägel werden nur selten verwendet, da sie rosten und brüchig werden, während die Guembéfasern dank ihrem Gerbstoffgehalt den Einflüssen der Nässe durch Jahrhunderte zu widerstehen vermögen. Die großen, schweren Glocken der alten Jesuitenkirche in San Jose hängen seit bald 300 Jahren an ihren Seilen aus Guembéluftwurzeln. Die Pflanze sieht mit ihrem Schopf riesiger, herzpfeilförmiger Blätter und dem dichten Schnurvorhang ihrer Luftwurzeln höchst bizarr aus und verleiht dem Pantanal geradezu einen seiner bezeichnendsten Züge. Die Blätter sollen als Tabakersatz gar nicht übel schmecken.

Die übrigen Epiphyten treten gegen dieses *Philodendron* völlig zurück. Außer ein paar *Rhipsalis*-Arten ist nur *Polypodium incanum* einigermaßen häufig. Auffallend ist das beinahe völlige Fehlen epiphytischer Orchideen, auch Moose sind nur spärlich vorhanden, dafür manche an bestimmte Substrate mit großer Regelmäßigkeit gebunden. So fiel mir die stetige Wiederkehr von *Syrrhopodon subdecolorans, Fabronia Attaleae* und *Octoblepha-*

rum albidum in den Blattachselnarben der Motacúpalme auf. Die drei waren ausnahmslos miteinander vergesellschaftet. Von übrigen Arten nenne ich noch als häufigste Bewohner der Baumrinde und faulen Holzes *Stereohypnum humile, Taxithelium planum, Stereophyllum Lindmanii* und *St. leucostegium*.

Ob wir die Formation der Pantanale mit Grisebach so ausschließlich auf die Stromufernähe des Rio Paraguay beschränken müssen, bleibt noch fraglich. Ich habe ihr Areal hier wesentlich erweitert. Es wird eben darauf ankommen, ob man dieses Waldgebiet durch bestimmte Pflanzen charakterisieren will, oder ob man sich damit begnügt, den Formationscharakter und die Gleichartigkeit der Lebensbedingungen als entscheidend zu betrachten. Ich glaube, das letztere wird sich mehr empfehlen, da wir im andern Fall das weitaus größte Stück der Pantanale, d. h. der Gebiete, welche unter den gleichen klimatischen Bedingungen wie die Uferwälder des Rio Paraguay stehen, aus dieser Formation ausscheiden müßten. Es versteht sich ja von selbst, daß mit zunehmender Entfernung vom Ufer des Rio Paraguay eine ganze Anzahl von Gewächsen verschwinden wird, eben solche, welche durch die Depression zwischen oberem Rio Paraguay und Guaporé aus dem Stromgebiet des Amazonas in das des La Plata herübergewandert sind. So z. B. ist das Pfeilgras *Arundo saccharoides* auf die Stromufer des obersten Paraguay und seiner Lagunen und Sümpfe beschränkt, desgleichen *Victoria regia*. *Iriartea exorrhiza* hält sich überhaupt nur in den allerobersten Partien der Flußläufe, die orographisch schon zunächst an das Gebiet des Guaporé grenzen. Dauernd grün sind die Pantanale nur in der Flußnähe, wo sie ihre Wurzeln ständig in das Grundwasser tauchen. Als Analogon der Pantanale Grisebachs treffen wir auch weiter westlich zwischen Rio Blanco, Rio Itonamas und Rio Grande Wälder, die eine vermittelnde Stellung zwischen den Regenwäldern der Hylaea und den regengrünen Wäldern des nördlichen Chaco einnehmen. Eine selbständige Formation stellen die Pantanales im Sinne Grisebachs also nicht dar. Begrenzen wir dieselben aber etwas weiter und natürlicher, so dürfen wir ihr Areal weit in den Gran Chaco hineinwachsen lassen. Nach dem, was ich von Chacowäldern gesehen habe, bestehen sie aus einer Mischung von Pantanalelementen mit Endemismen eines selbständigen Entwicklungszentrums am Osthang der bolivianischen Kordillere. Ich will, um keine neuen Bezeichnungen einzuführen, für dieses angenommene Vegetationszentrum den Namen »Tucumanzone« beibehalten, obwohl nach meiner Überzeugung der Schwerpunkt dieses Gebietes in den trockenheißen Bergländern von Tarija, Sucre und im Becken des Rio Grande, soweit es der Kordillere angehört, zu suchen ist. Immerhin sind es in beiden die gleichen Florenelemente, welche Lorentz zur Aufstellung seiner Tucumanzone veranlaßten.

Das Land zwischen südbrasilianischem Kontinent und Kordillere ist

nicht, wie man nach Grisebach glauben könnte, das paraguayische Hügelland. Dieses letztere ist vielmehr geographisch und floristisch ein Anhängsel der brasilianischen Tafelländer und findet auf dem Ostufer des Rio Paraguay seine Grenze. Zwischen diesem und der Kordillere aber dehnen sich die jungen Auffüllungsebenen des Gran Chaco, die bei ihrer Entstehung vom brasilianischen Festland aus und von der Kordillere her besiedelt wurden. Naturgemäß war der Einfluß von seiten der Kordillere stärker, da die Hauptaufschüttung von dorther stammt, wie sich schon aus dem Verlauf des Rio Paraguay längs oder unweit der alten Westküste des brasilianischen Festlandes ergibt. Dieser Vorstellung entspricht der Charakter des Chacowaldes, soweit man ihn überhaupt kennt, durchaus. Freilich besteht hier noch eine der empfindlichsten Lücken in der Geographie Südamerikas, da man vom Inneren des nördlichen Chaco noch nicht einmal eine Ahnung hat.

Am Ufer des Rio Paraguay erreichen die Pantanales allerdings, wie Grisebach schon bemerkt, etwa beim 21. Grad ihre Südgrenze und machen jenen endlosen Palmenhainen der *Copernicia cerifera*, den sogenannten »Palmares«, Platz. Man darf sich aber auch diese Palmares nicht als völlig ununterbrochen vorstellen; sie werden nämlich schon wenige Kilometer landeinwärts von ausgedehnten Waldparzellen mit reichlichen Quebrachobeständen, also von echtem Chacowald durchsetzt, so daß es gar nicht möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen den Pantanales und den Hochwäldern des nördlichen Chaco zu ziehen. Meiner Ansicht nach beginnt eine neue Formation erst mit dem Dornbusch der trockenen, nicht überschwemmbaren Lagen, deren biologisch verschiedener Charakter schon aus dem überaus üppigen Unterwuchs terrestrer Bromeliaceen: *Bromelia Serra* und *Aechmea polystachya* erkannt wird. *Bromelia Serra* dringt zwar auch da und dort in den Pantanal ein, zeigt aber stets erhöhte, der Überschwemmung nicht ausgesetzte Lagen an. Man sieht, auch hier mischen sich unter dem Einfluß edaphisch wechselnder Bedingungen die Elemente benachbarter und doch heterogener Formationen.

Die Monte-Formation des Gran Chaco.

Auf meiner Reiseroute begegnete ich die Dornbusch- oder Monteformation des Gran Chaco zum erstenmal westlich von San Jose, etwa da, wo der Rio Quimome oder Parapiti die Sandsteinkette von Chiquitos von Süden nach Norden durchbricht. Es ist sehr einleuchtend, daß durch eben diese Einfallspforte, der einzigen längs der ganzen Sierra de Chiquitos, Elemente der Chacovegetation auf die Nordseite der Bergkette gelangen konnten. Mit ihnen ist wahrscheinlich auch *Copernicia cerifera* gewandert und hat sich im ganzen Überschwemmungsgebiet des Quimome oder Rio San Miguel, wie er weiter abwärts heißt, in größter Menge angesiedelt. Ihre Bestände in der Überschwemmungsebene von Equitos, um die Laguna

de Concepcion und noch weiter nördlich beim Zusammenfluß von Rio San Miguel und Zapocós sind nach ihrer Ausdehnung den größten Palmaren am Rio Paraguay gleichwertig. Die letzten Vorposten dieser Palme gegen Norden habe ich nächst dem Rio Quisere, einem rechtsseitigen Zufluß des Rio San Miguel beobachtet. Nach D'Orbigny ist sie aber noch durch die ganze Provinz Mojos verbreitet und er sowohl, wie Weddell haben sie am Ufer des Rio Iténes oder Guaporé angetroffen. In manchen Gebieten ist sie dort allerdings vollständig durch *Mauritia vinifera* verdrängt; diese Art dürfte jedoch nach Süden hin kaum den 15. Grad viel überschreiten.

Jene ersten Buschwälder von Equitos zeichneten sich namentlich durch das Überhandnehmen von Cactaceen und zwar sowohl hohen, kandelaberförmigen *Cereus*-Arten, als auch niederen, oft auf dem Boden kriechenden Opuntien und strauchigen Peireskien aus. Sodann erschien die endemische Buschpalme des Chaco *Trithrinax brasiliensis*, »Sahó« genannt, eine große Zahl langdorniger Mimosen, darunter der »Vinal« *Prosopis ruscifolia, Maytenus vitis Idaea* mit runden sukkulenten Blättchen, *Caesalpinia melanocarpa* (»Algarrobillo«), *Bumelia obtusifolia*, drei ganz charakteristische, durch ihre Häufigkeit auffallende *Capparis*-Arten: *C. Tweediana*, *C. salicifolia* und *C. retusa*. Den Unterwuchs beherrscht oft vollständig *Aechmea polystachya* und die Äste der niederen Baumsträucher brechen zuweilen fast unter der Last von grauschuppigen Tillandsien. Neben der zierlichen *Tillandsia recurvata* ist besonders die blauviolett blühende *T. streptocarpa* mit großen Wickelblättern in ungeheurer Menge zu beobachten; auch Weddell ist dieselbe schon aufgefallen. Merkwürdigerweise fehlt *T. usneoides* vollständig. Von Loranthaceen sind *Phoradendron linearifolium* und *Phrygilanthus eugenioides* ungemein häufig; *Oncidium Ceboletta* traf ich nur sporadisch.

Von Sträuchern, die wohl aus den Pantanales stammen, sind noch *Zizyphus oblongifolia, Celtis brasiliensis* und *Guazuma ulmifolia* zu nennen. Von höheren Bäumen fallen vereinzelte mächtige Exemplare von *Chorisia ventricosa* und »Mapajo« auf; am verbreitetsten aber ist ein ganz typischer Chacobaum, *Aspidosperma Quebracho blanco* [1]).

Die Stelle bei Equitos ist jedoch relativ wenig ausgedehnt. Einen Begriff von dem Charakter dieses Buschwaldes bekommt man erst bei der Durchquerung des Monte Grande zwischen »Cerro« und Rio Grande. Diese Wegstrecke beträgt ca. 160 km und führt beinahe ununterbrochen durch dornigen Buschwald. Nur in der Umgebung der sog. »Cañadas«, wohin das Regenwasser abläuft und sich in Tümpeln oder Sumpfgräben mit ganz unmerklichem Abfluß sammelt, unterbricht Hochwald vom Charakter des

1) Im Schatten dieser *Aspidosperma*-Bestände auf sandig-trockenem Boden begegnet man häufig riesigen Exemplaren von *Agave americana*, der »Maguéy«, einem Kulturflüchtling, der hier annähernd 2 m lange Blätter entwickelt.

Pantanal den eintönigen Sukkulenten- und Dornbusch. Die Tümpel selbst tragen eine dichte Decke von *Salvinia auriculata* und *Azolla*, reichlich durchsetzt von *Pontederia*-Wiesen und umsäumt vom Schilfdickicht des *Cyperus giganteus* mit Mimosen, *Bauhinia microphylla, Pacouria edulis, Gymnocoronis spilanthoides* und *Cassia aculeata*. Der Dornbusch aber ist vorherrschend aus zwei Kandelabercereen, *Trithrinax brasiliensis, Maytenus vitis Idaea* und den erwähnten *Capparis*-Arten gebildet. Auf die größten Erstreckungen hin pflegt dann *Aechmea polystachya* mit ihren sukkulenten Rosetten den Boden so vollständig zu bedecken, daß auch kein Fleckchen Erde mehr zum Vorschein kommt. Diese Charakterbromelie des Chaco, »Cardo« oder »Caraguatá-ý« genannt, hat für den Reisenden in der Trockenzeit die größte Bedeutung. Da im August und September selbst die Cañadas auszutrocknen pflegen, so ist man mit dem Trinkwasser ganz und gar auf diese wertvolle Pflanze angewiesen. Ihre hohlscheidig übereinander liegenden Blattbasen fangen nämlich das Regenwasser auf und halten es hier sehr lange fest, so daß man stets darauf rechnen darf, von diesem »Cardo« durch Anstechen der Blattscheiden eine genügende Quantität Wasser zu erhalten. Die Qualität desselben ist leider oft nicht mehr einwandfrei, da hineinfallendes Laub, tote Insekten usw. darin faulen und ihm eine unappetitliche Farbe und einen widerlichen Geruch verleihen.

Hier ist auch das Hauptgebiet der »Cacha«, *Aspidosperma Quebracho blanco*; viele Kilometer weit, besonders auf sandigem Boden, ist sie der einzige höhere Baum. Der hellzimmetbraune Stamm mit der polygon gewürfelten Rinde, die schlanken oft übergebogenen Äste und die kleinen lederigen, bläulichgrünen Blätter verleihen demselben ein sehr graziöses Aussehen und der reiche Behang mit langen Flechtenbärten (*Usnea barbata*) trägt noch dazu bei, das Auge immer von neuem anzuziehen. Überrascht es doch, hier im glühend heißen Trockenwald die gleiche Bartflechte wie in unseren europäischen Gebirgswäldern wiederzufinden. Es ist mir aufgefallen, daß die *Usnea* ausschließlich an den *Aspidosperma*-Bäumen vorkam.

Außer der »Cacha« habe ich von Chacobäumen im Monte Grande nur noch den niederen »Algarrobillo«, *Caesalpinia melanocarpa*, mit meist stark verkrümmtem Stamm und blaß olivenfarbener, glatter Rinde und die schon oben erwähnte *Bulnesia Sarmienti* notiert. Natürlich ist die Zahl baumförmiger Arten viel größer.

Schon etwa 10 km vom Ufer des Rio Grande entfernt, beginnt wieder hochwüchsiger Wald mit reicher Lianen- und Epiphytenvegetation und als Zeichen, daß wir in ein neues Vegetationsgebiet eingetreten sind, erscheint allenthalben, dem Hochwald eingestreut, die interessante *Triplaris caracasana*, ein kleiner Baum aus der Familie der *Polygonaceae*, dessen hohle, gekammerte Stamminternodien von einer höchst bösartigen roten Ameise bewohnt werden.

Der Uferwald des Rio Grande ist auch jenseits noch auf ein paar Kilometer Breite anzutreffen, bevor ich jedoch auf die Formationen der darauf folgenden Gebiete eingehe, muß ich die Schilderung der Vegetationsverhältnisse in Chiquitos zu Ende führen.

Die Sandsteinketten von Santiago und San Jose.

Bisher war nur von den Formationen der Ebene, den Pantanalen und der »Monteformation« des Chaco die Rede.

Bei einer Durchquerung von Chiquitos verläßt man jedoch auf eine ganz bedeutende Erstreckung den Wald der Ebene und tritt über auf das Gehänge der Sandsteinketten von Santiago und San Jose, die sich etwa von $O_{20}S$ nach $W_{20}N$ durch mindestens 350 km hin erstrecken. Die Formationen dieser Hügel- und Bergzüge sind von denen der Ebene durchaus verschieden und lassen eine nahe Verwandtschaft mit denen des Zentralplateaus von Mattogrosso und des Hügellandes im nördlichen Paraguay erkennen. Durch diese aber vermittelt sich der Anschluß der chiquitanischen Hügelflora an die südbrasilianischen Campos überhaupt, von denen ja die Gebiete Mattogrossos und des nördlichen Paraguay nur eine der vielen Fazies darstellen.

Zum erstenmal kündigt sich der Einfluß dieses Systems von Sandsteinschichten mitten in der Waldebene des Ostens zwischen Yacuses und Guapurucito an. Hier schiebt sich nämlich in den Sumpfwald ein nur wenige Kilometer breiter Streifen etwas erhöhten, mit tiefem, blendend weißem Sand bedeckten Terrains ein, auf dem wir urplötzlich in eine völlig andere Vegetation versetzt sind.

Statt des hochstämmigen Waldes breitet sich über diese sandige Schwelle eine schattenlose, da und dort sogar von völlig kahlen Flächen unterbrochene Buschlandschaft, der »Abayóï« der Chiquitaner. Einzelne niedere Bäume fehlen zwar nicht, doch ist unter den höheren Holzgewächsen die Charakterpalme von Chiquitos, nämlich *Acrocomia Totaì* weitaus überwiegend. Aber auch sie bildet keine zusammenhängenden Bestände, sondern verteilt sich in meist weiten Abständen über das Buschland, dessen einzelne Bestandteile, Sträucher aus sehr verschiedenen Familien, höchst selten mehr als 3 m hoch werden. Der Eindruck dieser Landschaft, die unter Bränden und der Gefräßigkeit der Gespensterheuschrecke unsäglich leidet, wäre schon im Mai, zu Anfang der Trockenzeit sehr traurig gewesen, hätte nicht gerade die Mehrzahl der Schlingpflanzen, die in einem fast ununterbrochenen und lückenlosen Geflechte alles Buschwerk überdecken, voll geblüht. Auch ein Teil der Sträucher selbst stand in Blüte und so versöhnte wenigstens die Menge schöner Blumenfarben mit der Dürftigkeit und dem graulichstaubigen Grün der Blätter. Die meisten Sträucher waren von der erwähnten Heuschreckenart derart mit-

genommen, daß man unmöglich auch nur ein einziges unbeschädigtes Blatt an ihnen zu entdecken vermochte.

Bei meinem Aufenthalt in Sta. Ana, etwas weiter westlich, wo die Formation des »Abayói« die sandigen Wellen der Ebene am Fuß der ersten Sandsteintafeln, der kaum 100 m über die Ebene aufragenden Hügel von El Carmen und Tucabaca völlig beherrscht, hatte ich Gelegenheit etwas reichlicher zu sammeln. Wenn ich auch trotzdem lange nicht die Hälfte der Pflanzen des »Abayói« zusammengebracht habe, so dürfte mein Material doch immerhin für einen ersten Einblick auch in die floristische Gestaltung dieser Formation genügen.

Die häufigsten Sträucher sind folgende:

Bauhinia pentandra Benth. (grünlich).
Cenostigma sclerophyllum Malme (gelb).
Heteropteryx syringifolia Gris. (gelb).
Bredemeyera brevifolia Klotzsch (weiß).
Lühea uniflora St. Hil. (weiß).
Cochlospermum insigne St. Hil. (gelb).
Laffoënsia pacari St. Hil. (gelblich-weiß).
Terminalia argentea Mart.
Casearia brasiliensis Eichl. (gelblich-weiß).
Lippia urticifolia Steud. (weiß).
Lantana brasiliensis Link (weiß).
Arrabidaea platyphylla B. & Sch. (rosenrot).
Vigniera spec. (gelb)

und ein paar zwergige *Eugenia*-Arten mit großen, orangegelben, wohlschmeckenden Früchten.

Von klimmenden Holzgewächsen fallen besonders auf:

Trigonia Glazioviana Warm. (weiß).
Bredemeyera floribunda Willd. (gelblich-weiß).

Unter den Schlingpflanzen und Rankern stehen an erster Stelle:

Lygodium venustum Sw.
Boussingaultia baselloides H. B. K. (weiß).
Banisteria crotonifolia Juss. (goldgelb).
Serjania caracasana Willd. f. *nitidula* }
S. meridionalis Camb. } weiß.
S. hebecarpa Benth. }
Urvillea ulmacea Kunth f. *Berteriana* R. (weiß).
U. levis R. (weiß).
U. filipes R. (gelblich).
Cardiospermum grandiflorum Sw. (weiß mit gelb).
Aniseia heterantha Choisy (blau).
Arrabidaea triplinervia H. Baill. (weiß).

Pyrostegia venusta Miers (orangerot).
Adenocalymma bracteatum P. DC. (dottergelb)

und zahlreiche rosenrot blühende Bignoniaceen, die ich aus Mangel an Platz nicht mitnehmen konnte.

Die gewöhnlichsten Kräuter sind:

Aneimia flexuosa Sw. var.
Stylosanthes capitata Vog. (gelb).
Mimosa angusta Benth. (blaßrötlich).
Oxalis spec. (gelb).
Triumfetta semitriloba L.
Piriqueta viscosa Gris. (rosa).
Evolvulus rosmarinifolius Dammer (blau).
Borreria paraguariensis Chod. & Hassl. (weiß).
Tagetes minuta L. (gelb).
Pectis odorata Gris. (gelb).
Bidens pilosus L. (orangerot).

Das häufigste Gras: *Chloris polydactyla* Sw.

Von Bäumen beobachtete ich nur:

Acacia Farnesiana Willd. (weitaus vorherrschend, Bl. gelb).
Hymenaea stigonocarpa Mart.
Platypodium elegans Vog. (gelb).
Sterculia striata St. Hil. & Naud.
Jacaranda cuspidifolia Mart. (veilchenblau)

und hin und wieder, wohl aus dem nahen Wald stammend, *Bombax marginatum* K. Sch.

Die Totaï-Palme tritt auch hier überall sehr hervor.

Zu den aufgezählten Arten kommen besonders unter den Schlingpflanzen und Kräutern noch sehr viele, besonders Bignoniaceen und Convolvulaceen mit rosenroten und weißen Blüten und machen das Land ringsum zu einem anmutigen Blumengarten. Auf der Höhe der Trockenzeit kann es freilich kein öderes Bild geben als dieses endlose kahle Buschwerk, überzogen von den welken und in wüsten Haufen zusammengeschichteten Sprossen der einjährigen oder nur unterirdisch ausdauernden Convolvulaceen. Man begreift es wohl, wenn die Chiquitaner das Gesträuch abbrennen, damit bei dem ersten Regen wieder um so schneller zarte Sprosse hervorschießen. Die erbärmlichen Weideverhältnisse haben es im höchsten Grade nötig.

Da und dort, z. B. beim »Recreo«, treffen wir von trockenem Buschland umgürtet kleine sumpfige Niederungen mit *Copernicia*-Beständen und dem typischen Strauchwuchs von *Anona nutans*, *Capparis Tweediana*, *Guazuma ulmifolia* und *Zizyphus oblongifolia*. In großen Horsten wächst dazwischen *Paspalum densum* und von Krautpflanzen sammelte ich *Scoparia flava* und eine *Angelonia*.

Der »Abayói« ist übrigens nur eine verarmte Fazies der Waldformation der Sierra de Chiquitos, welche weiter westlich mit den ersten Bergen erscheint. Das geht schon aus einigen seiner Bäume hervor. *Hymenaea stigonocarpa* z. B. bildet im Abayói nur kleine Bäume mit gestauchter, rundlicher Krone, während sie im Bergwald der Sierra eine recht stattliche Höhe erreicht. Noch auffallender ist die Verkümmerung bei *Terminalia argentea*, welche am Abhang der Sierra als hoher Baum mit zuweilen meterdickem Stamm eine gewöhnliche Erscheinung ist, während sie im Abayói überhaupt nur als Baumstrauch oder in Strauchform wächst. Auch *Sterculia striata* und *Laffoënsia pacari* zeigen ähnliche Wachstumsunterschiede. Kein Wunder, da das quellenlose, abgeflachte und tief sandige Abayóigebiet dem Baumwuchs weit ungünstigere Verhältnisse als der stark berieselte Berghang der Serrania de Chiquitos bietet. Aber nicht nur im Wuchs der Bäume tritt dieser Einfluß hervor, sondern auch besonders in der Anordnung und der Zahl der baumartigen Vertreter.

Sobald wir den eigentlichen Abhang der Sandsteinkette betreten, beginnt der zusammenhängende Wald und auf weite Erstreckungen hin weist er nur noch unter ganz besonderen örtlichen Verhältnissen kleine Lücken mit Gesträuchwuchs von Mimosen, *Bauhinia pentandra* und *B. macrostachya* auf, sonst bedeckt er die Hänge durchweg bis ca. 600 m in geschlossenem Bestand, um erst über diesem Niveau sich in einzelne Zungen und Parzellen aufzulösen. Hier mischt er sich mit den Campos der Bergregion, welche auf den Kammhöhen selbst allmählich in steinige oder felsige Hochcampos übergehen.

Man kann also in der Serrania de Chiquitos deutlich 3 Stufen unterscheiden:

1. eine untere Stufe mit geschlossenem Wald,
2. eine höhere mit vorherrschender Camposformation (an der Grenze mischen sich beide unter Ausgliederung von Savannenwäldchen),
3. die oberste Stufe mit steinigen Hochcampos und Felshängen.

Die Bäume des typisch regengrünen Bergwaldes (1. Stufe) sind vorherrschend Leguminosen:

Piptadenia macrocarpa Benth.
Pterodon pubescens Benth.
Diptychandra aurantiaca Tul.
Lonchocarpus spec.
Hymenaea stilbocarpa Hayne
H. stigonocarpa Mart.,

ferner:

Xylopia grandiflora St. Hil.
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.
Dilodendron bipinnatum R.
Terminalia argentea Mart.
Tecoma Ipe Mart.

und stellenweise häufig als Zwergbäumchen im unterholzarmen Wald

Plumeria latifolia Pilger

Als Strauchformen sind im Unterholz vertreten:

Lühea speciosa Willd.
Cochlospermum insigne St. Hil.
Laffoënsia pacari St. Hil.
Psychotria barbiflora DC.

Von Rankern kann ich, obwohl ich mehrere Sapindaceen beobachtet habe, nur *Serjania fuscifolia* mit Namen anführen.

Lianen sind überhaupt in diesen relativ lichten Gehölzen sehr spärlich; desgleichen Epiphyten. Nur da und dort trägt ein Baumstamm die flach angedrückten Moosrasen des *Erpodium coronatum* und *Helicophyllum torquatum* oder in einer Astgabel die veilchenblau blühende *Tillandsia streptocarpa*. Man glaubt sich in einem europäischen Laubwald zu befinden, so gleichförmig wirken die Bestände durch das Vorherrschen einiger weniger Elemente, noch dazu vom gleichen Typus der Leguminosen. Auch die herbstliche Färbung des Laubes, welche im Juni zu einem allgemeinen, strahlenden Gelb wurde, trug viel zu der Illusion bei. An die Tropen erinnerte nur der rosenfarbene Blütenschmuck der *Tecoma ipe*, die duftenden weißen Blumenröhren der *Plumeria latifolia* und in allen Talwannen die dichten, sattgrünen Gruppen der Motacúpalme mit ihrem Unterwuchs an großblättrigen Scitamineen und *Andropogon paniculatus*.

Je höher man im Bergwald steigt, desto mehr Bäume aus dem unteren Gürtel bleiben zurück. *Pterodon pubescens* und *Hymenaea stigonocarpa* gehen noch am höchsten. Beim Eintritt in die Campos, wo sich der Wald in einzelne Flecken zerteilt, hat schon weitaus die Mehrzahl der Elemente gewechselt und wir finden jetzt den Bestand vorherrschend aus folgenden Bäumen gebildet:

Brosimum Gaudichaudi Trec.
Stryphnodendron rotundifolium Mart.
Peltogyne confertiflora Benth.
Dipteryx alata Vog.
Simaruba versicolor St. Hil.
Vochysia Tucanorum Mart.
Astronium urundeuva Engl.
Magonia glabrata St. Hil.
Lühea paniculata Mart. & Zucc.
Curatella americana L.
Styrax camporum Pohl
Jacaranda cuspidifolia Mart.

Da und dort lösen sich auch einzelne Bäume von den Waldparzellen los und treten als Solitärbäume in den Kamp selbst ein, besonders *Brosimum Gaudichaudi*, *Simaruba versicolor*, *Magonia glabrata* und *Stryphnodendron rotundifolium*; dazwischen treffen wir kleine Bäumchen der *Kielmeyera speciosa*, wie schon auf den Bergen von Motacú (südwestlich von Corumbá). Die Strauchformen sind ebenfalls zahlreich, ich kann aber mit Namen nur *Anona dioica*, *Casearia brasiliensis* und *Salvia* spec. anführen.

Überaus blütenreich sind jedoch die Campos selbst. Die Gräser hatten zwar fast alle verblüht, so daß ich nur wenige sammeln konnte, dafür aber blühten eine Menge Kräuter und Halbsträucher, besonders aus der

Familie der Compositen und verliehen dem Kamp ein sehr farbiges Aussehen. Es sind durchschnittlich etwa 1 m hohe Gewächse mit derben, oft verholzten Achsen, jedenfalls weitaus in der Mehrzahl ausdauernd. Ich nahm folgende Arten um Santiago auf:

Chloris polydactyla Sw.
Andropogon semiberbis Kunth
A. paniculatus Kunth
Stenorhynchus Sancti Jacobi Kränzl.
Cissampelos pareira L.
Rhynchosia lineata Benth.
Eriosema yerbalium Chod. & Hassl.
Crotalaria flavicoma Benth.
Triumfetta semitriloba L.
Corchorus hirtus L.
Sida linifolia Cav.
Waltheria communis St. Hil. var. *lanata* K. Sch.
Ouratea castaneaefolia (DC.) Engl. var. *crenulata* Herzog
Cuphea spec.
Microlicia fulva (Cham.).
Pterolepis longistyla Cogn.
Eryngium elegans Cham.
Dejanira chiquitana Herzog
Macrosiphonia verticillata M. A. var. *pinifolia*.
Lippia lupulina Cham.
Sipanea pratensis Aub.
Achyrocline saturejoides (Lan.) DC.
Vernonia scabra Pers.
Baccharis leptophylla DC.
B. patiensis Hieron.
Calea lantanoides Gardn.
C. anomala Hassl.
Isostigma Herzogii Hassl.
Conyza chilensis Spr.

Diese Campos dehnen sich durchschnittlich in einer Höhe von 600—700 m aus und obwohl es von hier nur noch wenige hundert Meter bis auf die Kämme sind, so wechselt die Flora doch noch einmal ganz beträchtlich, indem nämlich die obersten, steinigen Campos und die Felswände der Gipfel eine größere Anzahl eigener Gewächse besitzen und fast alle Kamppflanzen der mittleren Region zurückbleiben.

Über die blockigen und von Felsplatten durchsetzten Weidehänge bis auf die höchsten Höhen ist allenthalben *Mimosa rupestris*, ein niederliegender Zwergstrauch mit seidiger Behaarung, verbreitet; dazwischen wachsen die halbstrauchigen Melastomaceen: *Tibouchina amoena* und *Miconia tiliaefolia*, die erstere mit prachtvoll violetten Blüten und silbrig glänzenden Blättern; mehrere Erdbromelien, wohl *Aechmea*-Arten und *Epidendrum brachyphyllum* bilden mächtige Horste auf exponierten Felskanzeln und zwischen den häufigen Kampgräsern *Andropogon semiberbis, Paspalum Herzogii* und *Aristida implexa* ist besonders eine große Zahl Compositen zu bemerken, durchwegs andere Arten als auf den tiefer liegenden Campos, z. B. *Vernonia megapotamica* var. *argentina,* ferner *Polygala comata* var. *Herzogii* Chod., *P. Groetiana, P. hygrophila, Borreria angustifolia, Ditassa ericoides, Cissampelos ovalifolia* DC., *Bernardia paraguariensis α orbiculata* und als bezeichnendste Pflanze dieser Region eine *Vellozia* mit kaum fußhohem Schaft. In Senken zwischen höheren Blöcken bilden oft *Pteridium aquilinum* und *Gleichenia flexuosa* mit *Mimosa*

grandistipula und einer *Aspilia* dichte Gebüsche. D'Orbigny erwähnt für diese Bergkämme eine endemische Zwergpalme, *Cocos petraca*; ich habe dieselbe leider nicht beobachtet.

Schließlich wären noch die eigentlichen Felspflanzen des Gebietes zu erwähnen. Unter diesen nimmt in der Hochregion eine polsterartige, sehr zartstengelige *Paepalanthus*-Art wohl die auffallendste Stelle ein, dazu kommen hin und wieder *Coccocypselum canescens, Polypodium areolatum, Trichomanes pinnatum* und eine größere Zahl von Laubmoosen. Unter diesen spielt *Octoblepharum fragillimum* weitaus die wichtigste Rolle, indem es an steilen triefenden Wänden große schwammartige Kissen von blaßrötlicher Farbe bildet. Neben ihm überziehen ein *Sphagnum* und vier *Syrrhopodon*-Arten: *S. Martinii, scaberrimus*, *Hobsonii* var. *spinulosus* und *spininervis* die schattigen Felsen.

In den Bachschluchten ist längs des Wassers *Cyathea Schanschin* sehr häufig, die Schäfte oft ganz bedeckt mit *Psilotum triquetrum* und verschiedenen *Hymenophyllum*-Arten, neben ihnen in schönen rötlich behaarten Büschen *Tococa aristata*, sodann *Psychotria barbiflora, Acacia paniculata*, eine kleine Bambuse und *Rhynchospora exaltata.* Längs der Bachläufe rückt auch der geschlossene Wald weit gegen die Kämme vor und allenthalben hebt sich hier aus dem Dickicht der weiße Stamm und die locker geballte Krone der *Cecropia peltata.* Von Stauden an den Bachrändern fiel mir besonders *Floscopa glabrata* und *Centropogon surinamensis* auf.

In den Quellrieden, an denen es am Fuß der Felswände in den Campos keinen Mangel hat, ist unter den Gräsern *Paspalum splendens* vorherrschend und verleiht der Formation durch seine schneeweiß leuchtenden, unablässig hin- und herschwankenden Ähren einen überaus anmutigen Charakterzug. Dazwischen sind in großer Menge zwei *Paepalanthus*-Arten zu bemerken, ferner *Rhynchospora globosa, Xyris lacerata, Sisyrinchium vaginatum, Hyptis* spec., *Lisianthus coerulescens, Leucopsis Tweedii,* eine großblütige, rosenfarbene *Utricularia* und die kleinen zierlichen Bäumchen des *Lycopodium cernuum.* Auf den Felsplatten der kleinen Bächlein in derselben Region fand ich eine neue, sehr eigenartige, winzige, weißblühende *Utricularia*, *U. Herzogii* v. Lützelberg.

Aus diesem Material geht wohl zur Genüge der allgemeine floristische Charakter des Gebietes hervor: die Bergwälder und Campos der Sandsteinkette von Chiquitos schließen sich aufs engste an die entsprechenden Formationen des südbrasilianischen Tafellandes an, sie sind ganz unverkennbar ein Glied der Oreaden mit besonders engen Beziehungen zu den Sertãos von Cuyabá, also Mattogrosso und dem nördlichsten Bergland von Paraguay.

An die Tafelländer von Mattogrosso erinnern besonders: *Plumeria latifolia, Pterodon pubescens, Diptychandra aurantiaca, Terminalia*

argentea, Peltogyne confertiflora, Stryphnodendron rotundifolium, Dejanira chiquitana, Microlicia fulva usw., während andre Arten, wie *Cenostigma sclerophyllum, Laffoënsia pacari, Bredemeyera floribunda, Banisteria crotonifolia, Boussingaultia baselloides, Kielmeyera speciosa, Borreria paraguariensis, Eriosema yerbalium, Bernardia paraguariensis, Hymenaea stigonocarpa, Dipteryx alata, Styrax camporum* usw. identisch sind mit Arten, die E. Hassler auf den Hügelcampos des nördlichen Paraguay gesammelt hat.

Außer diesen speziellen Übereinstimmungen passen auch die übrigen Pflanzen, so das Hervortreten von *Paepalanthus*-Arten, die Häufigkeit der *Vernonieae*, das Vorkommen einer *Vellozia, Magonia glabrata, Vochysia Tucanorum, Astronium Urundeuva, Trigonia Glazioviana, Hymenaea stilbocarpa, Cyathea Schanschin* usw. so vortrefflich in den Florencharakter des südbrasilianischen Berglandes, daß von einer völligen Übereinstimmung gesprochen werden kann.

Das gleiche beweisen auch die hier gesammelten Laub- und Lebermoose; dieselben wurden in den »Beiheften des Botan. Zentralblattes« publiziert.

Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß hier in Chiquitos die Bergländer Südbrasiliens am weitesten gegen den Kordillerenwall vorstoßen. Auf ihnen als natürlicher Verbindungsbrücke rückt nun die südbrasilianische Flora so weit gegen Westen vor, daß es ihren Elementen nicht mehr schwer fällt, den kleinen Zwischenraum von 200 km quer über die Waldebene des Rio Grande zu überspringen und sich auf den ersten Bodenschwellen der Kordilleren-Vorberge anzusiedeln. Tatsächlich treffen wir dort eine große Zahl der Camposbäume von Chiquitos und Verwandte in den Savannenwäldchen wieder, so *Sterculia striata, Simaruba versicolor, Astronium Urundeuva, Magonia glabrata, Brosimum Gaudichaudi, Dipteryx alata* und *Terminalia modesta* und aus dem nördlichen Hügelland von Chiquitos und Velasco, das anschließend besprochen werden soll, *Byrsonima cydoniaefolia* var. *chiquitensis.* Doch kann diese Flora hier nicht weit vordringen, da sie südlich sehr bald auf die viel ausgesprochener xerophilen und einheimischen Elemente der Tucumanzone, die Chacopflanzen, stößt und auch nordwestlich, sogleich hinter der Ecke der hier weit vorspringenden Kordillere, an der Vegetation der subandinen Hydromegathermen übermächtigen Widerstand findet.

Das Hügelland von Velasco.

Nicht sehr übereinstimmend mit den für die Sandsteinketten von Chiquitos geschilderten Vegetationsverhältnissen erweist sich das Hügelland der Provinz Velasco zwischen Rio San Miguel (R. Maddalena, R. Itonamas) und Paragua, den zwei Hauptnebenflüssen des Rio Iténes oder Guaporé. Dieses Gebiet gehört zwar immer noch zum südbrasilianischen Kontinent

und enthält in seinen regengrünen Wäldern und auf den Campos noch recht viele der Charakterpflanzen, welche ich von den beiden unteren Regionen der Sandsteinkette von Santiago erwähnt habe, so z. B. *Astronium Urundeuva*, *Simaruba versicolor*, *Magonia glabrata*, *Laffoënsia Pacari*, *Piptadenia macrocarpa*, *Hymenaea stilbocarpa*, *Dipteryx alata*, *Sterculia striata* und *Brosimum Gaudichaudii*. *Pterodon*, *Diptychandra*, *Terminalia argentea*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Peltogyne confertiflora*, *Plumeria latifolia* und *Stryphnodendron* scheinen dagegen verschwunden zu sein. Für sie tritt aber eine größere Anzahl von Gewächsen auf, welche ich in Chiquitos nicht beobachtet habe und die nach ihrem Charakter für die besondere Lage dieses Hügellandes einen guten Ausdruck bieten. Die Zahl der Arten, welche ich anführen kann, ist allerdings verhältnismäßig klein, da mein Aufenthalt in jenem Gebiet ebenfalls in die trockene Jahreszeit fiel. Ich hatte aber den Eindruck, als ob die Flora hier viel mannigfaltiger als im südlichen Chiquitos sei.

Der Teil südlich vom Rio Quísere (östlicher Seitenfluß des R. San Miguel) ist noch eine Art Übergangsgebiet und schließt floristisch sich mehr an die Sandsteinketten von Chiquitos an; erst nördlich vom Quísere beginnt der Wechsel im Florencharakter, und zwar am auffälligsten durch das erste Erscheinen einer prachtvollen Palme: *Orbignya phalerata*. A. d'Orbigny war es, der sie für die Wissenschaft entdeckte und er widmete ihr in seinem Reisewerk die begeistertsten Worte. Mit Recht! Man wird schwerlich eine Palme finden, welche die Anmut ihres Geschlechts mit den gewaltigsten Dimensionen so harmonisch vereinte, wie die stolze »Cusi«-palme von Velasco. Ein fast glatter, grauer Säulenstamm, der stets senkrecht emporschießt und bis zu 40 m Höhe erreicht, trägt den Schopf riesiger, durchschnittlich 7—8 m langer, zart hechtblau bereifter Wedel und steil baut sich die Krone, nur mit den äußersten Blättern graziös überhängend, über dem Kapitäl der großen, silbergrau schimmernden Blütenscheiden auf; und die schweren, reifen Trauben der Palmnüsse hängen an dicken Stielen aus ihnen herab. Besonders eindrucksvoll wirkt aber die edle Gestalt dieser Palme durch ihre ungeheure Menge und das wechselnde Nebeneinander von allen Altersklassen und Größen. Je weiter wir nach Norden kommen, desto häufiger wird sie, um schließlich in den Misiones de Guarayus auf den fächerförmig in die Ebene auslaufenden Hügelschwellen fast reine Wälder zu bilden (zwischen 15° 40′ nördl. 15° südl. Br.). Weitaus vorwiegend sind die mittleren Größen von 15—25 m Höhe, dazwischen aber sieht man allenthalben die noch stammlosen Kronen jüngerer Exemplare als riesige 6—7 m hohe Blattbuketts dem Boden entsteigen und hier und dort wiegt eine besonders hohe Palme ihre Krone über dem Blütenwald. Denn überall sind die Lücken zwischen den Palmen mit prächtig blühenden Laubbäumen gefüllt; ich traf sie Anfang August in der vollsten Pracht ihres Blumenschmuckes. Reitet man über eine offene, grasige Stelle,

so sieht man sich rings von dem entzückendsten Blütengarten umgeben. Der Wald ist fast völlig blattlos, kein Fleckchen reines Grün zu sehen; als Laubmassen wirken nur die mattbläulich-grünen Schöpfe der Cusipalmen und dazwischen ballen sich die buntesten Blumensträuße. Durch ihre überwiegende Menge und das Feuer ihrer Farben wirken besonders die verschiedenen »Tajibos« wundervoll. Der »Tajibo morado«, *Tecoma Ipe*, ist ein einziger rosenroter Strauß, die runde, mächtige Krone mit ihren fast zum Boden herabreichenden Ästen in ihrem Blumenschmuck ein kompaktes Ganzes. Noch schöner kontrastieren zum tiefblauen Himmel die leuchtend goldgelben Kugeln des »Tajibo amarillo«, wahrscheinlich *Tecoma ochracea*, meist Kronen von 30 und mehr Meter Durchmesser und etwa gleicher Höhe. Dazwischen erscheint, von weißen Blüten wie überschneit, der »Tajibo blanco«, eine andre *Tecoma,* in Größe und landschaftlicher Wirkung einem Birnbaum vergleichbar. Ferner muß als besonders charakteristisch und als einer der allerschönsten Bäume *Physocalymma scaberrimum* (Lythracee) erwähnt werden; seine mit leuchtend karminroten Blüten überladenen Äste haben ihm den Namen »Coloradillo« eingetragen. Nie habe ich einen anmutigeren Blütenbaum gesehen. Aber die Farben sind damit nicht erschöpft. Der »Tarumá«, *Vitex cymosa*, ist mit Millionen von schönblauen Lippenblüten geschmückt und bestreut damit den Boden so dicht, daß er wie ein Veilchenbeet anzuschauen ist, die beiden »Cosoriós« (*Erythrina cristagalli* und eine 2. Art) entfalten in üppigen Buketts ziegelrote und zart rosenfarbene Schmetterlingsblüten und *Jacaranda cuspidifolia* fügt nur wenig später ganze Büschel ihrer großen, tief violetten Glocken zwischen ihre ersten zartgefiederten und firnisglänzenden Blätter.

Die Pracht dieses Blütenwaldes ist unbeschreiblich, besonders wenn der zartgoldene, heiße Mittagsduft darüber liegt und die buntschillernden Farben zu einem sanft abgetönten Gemälde verschmilzt.

Das ist der erste Eindruck, den der Reisende hier erhält. Nach kurzer Zeit jedoch vermag man ganz gut verschiedene botanische Fazies in dieser Landschaft zu unterscheiden.

Weitaus vorherrschend sind in den mittleren Lagen die Cusi-Palmenwälder mit der erwähnten Beimischung von herrlich blühenden Bignoniaceen und vielen anderen Bäumen, Baumsträuchern, Sträuchern und Lianen, welche ich später ausführlicher besprechen werde; auffallend sind auch mehrere niedere, zum Teil breit- und weichblättrige Bambusen, von denen eine Art gerade an den trockensten Stellen dichte Gestrüppe zu bilden pflegt. Die Mehrzahl der Bäume steht in der Trockenzeit kahl; nur in den Quebradas, längs halb versiegter Wasserläufe begegnet das Auge noch dem saftigen Grün der Motacúpalme und belaubten Riesenexemplaren verschiedener *Ficus*-Arten, *Hura crepitans*, Sapotaceen und Lauraceen.

Auf den höheren Hügelkämmen und auch weiter unten, an sterilen Stellen, gliedert sich aber eine Formation aus, die noch überwiegend den

Charakter des südlichen Chiquitos trägt: die Cusipalme fehlt beinahe völlig. Statt ihrer treffen wir wieder *Acrocomia Totai*, zum Teil in ausgedehnten Hainen, daneben als Solitärbäume über den trockenen Kamp verteilt:

Curatella americana L. } weitaus am häufigsten
Lühea paniculata Mart. u. Zucc. }
Brosimum Gaudichaudii Trec.
Erythrina cristagalli L.
Byrsonima cydoniaefolia var. *chiquitensis* Juss.
Simaruba versicolor St. Hil.
Sterculia striata St. Hil. u. Naud.

Jatropha urens ist ein häufiger Baumstrauch, dessen weit ausladende, hin- und hergebogene kahle Äste im Juli von schneeweißen kleinen Blüten bedeckt sind. Erst Ende September entfalten sich die großen, gelappten, mit Nesselhaaren besetzten Blätter. In Florida erzählte man mir, die Milch dieser »Pica-pica« liefere einen erstklassigen Kautschuk, doch ergab sich bei einer Nachprüfung ihre völlige Unbrauchbarkeit. Die koagulierte Milch liefert nämlich ein stark klebriges und bald unelastisch erhärtendes Produkt, das mit Wachs weit mehr Ähnlichkeit als mit Kautschuk aufweist. Ferner ist für diese trockenen Gebiete charakteristisch die stammlose Zwergpalme *Diplothemium littorale* und *Zamia Brongniartii*, der »Pátore« der Eingeborenen, mit schlanken, fast wie lackiert glänzenden Blättern.

Die sumpfigen Stellen dazwischen erkennt man oft schon von weitem an dem düsteren Graugrün eines kleinen Baumes mit krüppelhafter, knorriger Krone, *Machaerium eriocarpum*, des »Tuséqui« der Einheimischen, mit kleinen, blaß rosenroten Schmetterlingsblüten. In seiner Gesellschaft findet sich oft *Helicteres guazumifolia* und *Capparis Tweediana*, die hier wohl die nördliche Grenze ihrer Verbreitung in Bolivia haben dürfte.

Die offenen Campos sind — wenigstens in der Trockenzeit — sehr dürftig und von heliotropduftendem »Paichané«, *Vernonia scabra*, ganz bedeckt; häufig macht sich auch die heilkräftige *Achyrocline saturejoides*, *Eryngium elegans* und *E. pristis* bemerkbar.

Sobald wir aber in den Cusi-Palmenwald eintreten, empfängt uns eine wundervolle artenreiche Vegetation. Außer den obengenannten häufigsten Arten nenne ich noch:

Bäume:

Cecropia peltata L.
Piptadenia macrocarpa Benth.
Inga spec.
Enterolobium timbouva Mart.
Ateleia guaraya Herzog![1])
Bowdichia virgilioides H. B. K.
Hymenaea stilbocarpa Hayne
Matayba scrobiculata R.!
Sapindus saponaria L.
Heliocarpus americanus L.
Apeiba tibourbou Aubl.
mehrere *Bombaceae*

[1]) Die mit ! bezeichneten Arten haben subandinen Charakter.

Cochlospermum insigne St. Hil.
Prockia grandiflora Herzog!
Myrtacea spec.
Didymopanax Morototoni Dcne. et Planch.

Sträucher:

Piper tuberculatum Jacq.
Lacistema serrulatum Mart.
Phenax pallida Rusby!
Urera baccifera Wedd.!
Virola mocoa Warb.!
Sparattanthelium botocudorum Mart.
Rourea puberula Bak.
Calliandra Ottonis Klotzsch!
Inga affinis DC.
I. fagifolia Willd.
I. cylindrica Mart.
Cratylia nutans Herzog
Erythroxylon subracemosum Turcz.
Trichilia macrophylla Benth.
Bixa orellana L.
Miconia albicans Triana (und zahlreiche andre *Melastom.*)
Tabernaemontana macrosiphon Herzog
Cordia patens H. B. K.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.

Lianen:

Cissampelos fasciculata Benth. (Waldränder)
Bauhinia punctata Burch. (Waldränder)
Mascagnia anisopetala (Juss.) Gris.
Dalechampia cynanchoides Moore
Serjania caracasana Willd.
Echites acuminata Rz. et Pav.
Ipomoea bona-nox L.
Distictis spec.
Paragonia pyramidata Bur.
Pleonotoma jasminoides Miers

Spreizklimmer:

Panicum divaricatum L.

Kräuter:

Adiantum tetraphyllum Willd.
Dryopteris refracta O. Ktze.
Stenorhynchus apetalus Kränzlin
Acalypha communis M. A.
Beloperone pubinervia Lindau!
Streblacanthus boliviensis Lindau!
Pseuderanthemum bolivianum (Britt.) Lindau!
Ruellia Herzogii Lindau

Epiphyten:

Nephrolepis acuta Presl
Cyrtopodium punctatum Lindl.
Catasetum cristatum Lindl.
Notylia micrantha Lindl.
Vanilla pompona Schiede
V. palmarum Lindl.
Araceae spec.
Peperomiae spec.

An besonders feuchten, aber doch steinigen Stellen erscheint auch schon hin und wieder *Astrocaryum Chonta* als Palme des Unterholzes.

Wo der Wald in der Nähe der Ansiedelungen geschlagen ist, bildet sich ein dichtes Gestrüpp, der sogen. »Barbecho«. In diesem habe ich (um Ascension) folgende Arten gesammelt:

Melinis minutiflora Beauv. (geschätztes Futtergras)
Cecropia peltata L.
Inga spec.
Simaba trichilioides St. Hil.
Mabea fistuligera Mart.
Miconia albicans Triana
Diospyrus velutina Hiern
Cordia patens H. B. K.
Genipa americana L.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.
Verbesina diversifolia DC.

Krautige Pflanzen sind ziemlich zahlreich; es fielen mir namentlich Malvaceen (*Sida*-Arten) und Papilionaceen (*Eriosema rufum* usw.) auf.

Von den bisher erwähnten Arten muß ich einige, deren geographische Verbreitung besonderes Interesse verdient, nochmals herausgreifen. Zunächst die schon ausführlicher besprochene *Orbignya phalerata*. Sie ist die Charakterpalme des Gebietes und hat am West- und Nordrand des Berglandes von Velasco ihre weitaus massigste Entwicklung. Von da strahlt sie nach Norden und Westen noch ziemlich weit aus, namentlich findet sie sich sehr zahlreich auf den niederen Bodenschwellen der Ebenen von Mojos, zeigt aber immer Stellen an, die nicht von den Überschwemmungen erreicht oder doch nur ausnahmsweise von ihnen benetzt werden. Dieses Verhalten in der Standortsauswahl läßt sich auch im Gebiet der Misiones de Guarayos sehr schön beobachten, indem hier die Cusipalmenwälder mit einer beinahe geometrisch genauen Isohypse gegen die Grasflächen der Überschwemmungssavannen abschneiden. Selbst in der nahezu völlig flachen Ebene zwischen Yaguarú und Rio Blanco heben sich die höheren Stellen, an ihren Cusipalmen zu erkennen, wie Inseln aus der baumlosen Pampa ab. Eine botanische Aufnahme dieses Gebietes würde zugleich ein annähernd genaues Nivellement liefern. — Die Südgrenze der Palme dürfte in Chiquitos zwischen Taperas und San Juan liegen. Dort findet sich noch ein ziemlich ausgedehnter Hain von *Orbignya*, weit abgetrennt von ihrem Hauptareal, wohl 300 km von den südlichsten Posten in Velasco entfernt.

Eine etwas weitere Verbreitung hat *Physocalymma scaberrimum*; ihr Bezirk erstreckt sich vom östlichen Peru bis in die Provinz Goyaz, sie gehört also zu der Reihe von Pflanzen, welche eine Brücke zwischen der subandinen Zone und dem südbrasilianischen Kontinent bilden. Den Schwerpunkt ihrer Entwicklung scheint sie jedoch auf den Hügeln von Velasco zu haben; hier leuchtet der Purpur ihrer Blütensträuße allenthalben aus den Wäldern.

Beschränktere Verbreitung hat auch *Phenax pallida*; sie ist nur noch aus dem Beniterritorium bekannt und gehört wohl ebenfalls zu den subandinen Elementen.

Der »Pátore« von Velasco ist offenbar dieselbe *Zamia Brongniartii* Wedd. et Cast., welche Weddell vom Rio Jauru in Mattogrosso erwähnt; ich vermute dies nach der Notiz Weddells »sa racine épaisse et charnue est quelquefois employée comme aliment«. In Velasco habe ich die gleiche

Auskunft erhalten. Die Pflanze ist besonders im südlichen Teil des Gebietes an Buschrändern sehr häufig und wächst fast stets zusammen mit *Diplothemium littorale* und *Pelexia setacea.*

Bixa Orellana kündet die Nähe der Regenwälder; weiter im Süden habe ich sie nirgends spontan gefunden, doch wird sie überall in der Nähe der Ranchos angepflanzt und verwildert natürlich häufig.

Prockia grandiflora und *Ateleia guaraya* deuten wieder auf eine Verwandtschaft mit dem subandinen kolumbisch-mittelamerikanischen Gebiet.

Werfen wir zum Schluß einen Blick auf die klimatischen Verhältnisse dieses Gebietes. Sie zeichnen sich in erster Linie noch durch eine lange dauernde Trockenzeit und heftige sommerliche Regen aus. Dem entspricht die Periodizität der jährlichen Phasen im Leben der Pflanze. Der Laubwurf der Blätter ist fast noch ebenso allgemein wie in den Bergwäldern von Chiquitos und die Lufttemperatur sinkt im Juni und Juli unter dem Einfluß der über die Ebenen des Rio Grande hereinbrechenden Südwinde oft ganz beträchtlich. Der Gefrierpunkt wird allerdings nie erreicht, während schon an den Südhängen der Serrania de Santiago Reifbildung hin und wieder vorkommt. Die Beziehungen der Lage dieses Gebietes zum Klima sind höchst augenfällig. Der kühlende, austrocknende Einfluß des Südwindes erstreckt sich in den Ebenen des Rio Grande und an den zu ihnen abfallenden Hügelrändern von Velasco bis etwa zum 15.°, während im Schutz des Kordillerenwalles die Hydromegathermen bis über den 17.° vordringen und auf wenige Kilometer Entfernung an die trockenen Pampas oder Savannen des westlichen Rio Grande-Ufers herantreten. Auch östlich des Berglandes von Velasco und durch dieses sowie die verschiedenen Ketten von Chiquitos geschützt, dringt die Vegetation der Hylaea wohl einen Breitengrad weiter nach Süden vor, als im Gebiet des Rio Grande und R. Itonomas. Dort erreicht auch im Becken des Parágua, wenig nördlich von Concepcion de Velasco, *Hevea brasiliensis* bei ca. 15° südl. Br. die Südgrenze ihres weiten Verbreitungsareals. In den Flußgebieten des Rio Blanco und Itonamas erscheint sie erst zwischen 14 und 13° südl. Breite. Da liegen auch die ersten Gomales und hier beginnt das äquatoriale Klima mit einer kurzen Regenzeit im Oktober und einer langen, von Dezember bis Anfang Mai. Im Becken des Parágua rechnet man wenigstens bei der Kautschukernte mit diesen Verhältnissen. Im Dezember muß aufgehört werden zu »picken«, wie sich die Deutschen in Sta. Cruz auszudrücken pflegen.

Wie schon erwähnt, schiebt sich zwischen den Regenwald der Hylaea, der sich mit *Hevea* ankündigt, und den laubwerfenden Wald der Hügelländer von Velasco und Chiquitos eine Übergangszone ein, zum großen Teil ebenfalls mit Wald bedeckt, da und dort jedoch und in den Ebenen von Mojos in ausgedehntem Maße durch Überschwemmungssavannen gekennzeichnet. Beide Formationen finden sich in den Misiones de Guarayos

(im Flußgebiet des Rio Itonamas und R. Blanco, ca. 15° südl. Br.) aufs innigste mit einander verzahnt.

Der nächste Abschnitt soll die Vegetationsverhältnisse dieser Niederungen skizzieren.

Das Savannen- und Waldgebiet des Rio Blanco.

Reist man von der Mission Ascension nach Yaguarú oder Urubichá, so hat man zwischen den zahlreichen, mit Cusiwäldern bestandenen Bodenschwellen oft kleine, baumlose, auch in der Trockenzeit sumpfige Tälchen zu queren, die alle völlig flach verlaufen und sich in einiger Entfernung mit einer großen, zwischen Yaguarú und Urubichá liegenden Grasebene, der Pampa von Yaguarú vereinigen. Nur wie schmale Zungen greifen diese baumlosen Senken zwischen die bewaldeten Hügel hinein; es sind eben nur die Ausläufer der Überschwemmungssavanne, die erst weiter nach Norden breitere Dimensionen annimmt. Dieselbe ist reich an Sümpfen und bei Yaguarú befindet sich sogar ein 4 km langer See, rings von sumpfigen Ufern umgeben. In der Regenzeit aber bildet auch die Savanne selbst einen zusammenhängenden Wasserspiegel, so daß zur Verbindung zwischen Yaguarú und Urubichá ein wohl 15 km langer Damm angelegt werden mußte. Die Indianer der Mission fahren dann im Einbaum über die »Pampa« zu ihren erhöht gelegenen Äckern; zu Fuß ist nirgends mehr ein Durchkommen.

Die Charakterpflanze dieser Überschwemmungssavannen ist wiederum eine Palme und zwar *Mauritia vinifera*. Dieses herrliche, bei den Spaniern als »Palma real«, bei den Guarayos-Indianern als »Caranda-ý́-guazú« bekannte Gewächs wird als die schönste Palme Südamerikas bezeichnet. Ihr stets gerader Stamm schießt senkrecht 20—40 m empor und trägt einen imposanten Schopf glänzender, fast fächerförmiger Blätter. Bei genauerem Zusehen erkennt man, daß die Blätter den vermittelnden Typus zwischen dem gefiederten und dem gefächerten Palmenblatt darstellen. In die fächerförmige Spreite läuft nämlich eine kurze Fiederspindel hinaus, von der die untersten Fächerstrahlen noch als echte Fieder abgehen. Man kann sich aus jedem gefiederten Palmblatt das fächerförmige durch Zurückziehen bzw. Verkürzung der Spindel entstanden denken. Fast stets wächst diese Palme in kleinen Gruppen vereinigt und hält sich, entsprechend ihrem Standort, stets von der Cusipalme getrennt. Meist findet man mit ihr zusammen eine kleinere, äußerst dornige Palme, nämlich *Bactris inundata*, von den Indianern »Tucumbá-iví« genannt, die im Flußgebiet des Rio Iténes und seiner südlichen Nebenflüsse Itonamas, Rio Blanco und Parágua endemisch ist. Diese Palme wird gewöhnlich nur 3—5 m hoch und macht mit ihren wenigen, kaum mehr als 2 m langen Blättern einen sehr kümmerlichen Eindruck. Sie ist aber vielleicht eine der kostbarsten Pflanzen jenes Gebietes, da ihre Blätter eine überaus feine, seidenglänzende und dazu fast

beispiellos starke Faser enthalten. Bis jetzt wird dieselbe nur zur Anfertigung von Angelschnüren benützt; die Palme dürfte sich jedoch sehr zur Anpflanzung eignen, da schon die jüngsten Blätter eine vorzügliche Faser liefern.

Von den krautigen Pflanzen der Savanne kann ich wenig berichten, da ich sie nur in der Trockenzeit gesehen habe. Dagegen fielen mir als häufige kleine Sträucher mit prachtvoll goldgelben Blüten *Ouratea castaneaefolia* und *Heteropteryx suberosa* var. *Candolleana* auf. In einzelnen Exemplaren findet sich auch *Curatella americana* überall über die Pampa zerstreut:

An sumpfigen Stellen, besonders am Rand der Laguna de Yaguarú sammelte ich:

Azolla filiculoides Lam.
Salvinia auriculata Aubl.
Fuirena robusta Kunth
Cyperus giganteus Vahl
Mayaca Sellowiana Kunth
Echinodorus macrophyllus (Kth.) Micheli
Thalia geniculata L.
Polygonum acuminatum Kth. in H. B
Cassia aculeata Pohl
Aeschynomene fluminensis Vell.
Hydrolea spinosa L.
Hyptis inundata Herzog
Gymnocoronis spilanthoides DC.
Pacouria edulis Aubl.

Ferner notierte ich mehrere gelbblühende *Jussiaea*-Arten, *Cassiae* und *Mimosae.* Alles in allem erinnert diese Formation lebhaft an die Stromufersümpfe des oberen Rio Paraguay.

Charakteristisch für diese sumpfigen Niederungen ist auch *Tecoma leucoxylon*, ein kleines Bäumchen mit bleigrauen Blättern und großen weißen Blüten.

Die Waldinseln auf den erhöhten Stellen der Pampa bestehen vorwiegend aus *Orbignya phalerata* mit ihren schon aus dem Hügelland gewohnten Beimischungen: *Bowdichia virgilioides*, *Physocalymma scaberrimum*, *Simaruba versicolor*, *Tecoma Ipe* und *T. ochracea*, ferner *Vochysia Gardneri*, ein prachtvoller Baum mit goldgelben, kerzenförmigen Blütenständen ganz überladen, *Erythrina glauca* mit großen, blaß orangegelben Blüten, *Vitex cymosa*, *Bougainvillea modesta*, *Erythroxylon Herzogii*, *Casearia brasiliensis* und von Sträuchern *Inga fagifolia*, *I. cylindrica*, *Tournefortia laevigata* und *Combretum Jacquinii.* Die Gebüschränder sind häufig von den Ranken der *Serjania caracasana* Willd. var. *Radlkoferi* O. E. Kuntze und der *Mascagnia anisopetala* (Juss.) Gris. dicht überdeckt.

Von Epiphyten sind, namentlich an freistehenden Cusipalmen, aber auch an der Motacúpalme (*Attalea princeps*), *Juanulloa parasitica* und *Vanilla palmarum* auffallend. Die häufigste Loranthacee ist ein *Psittacanthus*, dessen Keimlinge mit den 4—5 sternförmig ausgebreiteten Fruchtlappen man oft an der Rinde der Bäume angeklebt findet.

Nach Durchquerung dieser Überschwemmungswiesen treten wir in den Urwald des Rio Blanco ein. Auch er ist in der Regenzeit Überflutungen ausgesetzt. Dieser Wald stellt ein Mittelding zwischen den Pantanalen und den Regenwäldern der Hylaea dar und geht ohne scharfe Grenze in diese über. Er zeichnet sich durch eine Anzahl hoher, durch das Stromgebiet des Amazonas verbreiteter Laubbäume und Palmen, sodann aber auch durch Angehörige hauptsächlich in der Hylaea verbreiteter Gattungen aus. Daneben erinnern gewisse Elemente an den Gürtelrand der Kordillere. Leider ist gerade die Mehrzahl der in diesem Gebiet gesammelten Pflanzen durch den Einfluß des feuchten Klimas verdorben, so daß ich nur noch einen kleinen Teil derselben als Belege für meine Schilderung verwenden konnte.

Physiognomisch auffallend ist das Häufigerwerden der dickstämmigen *Ficus*-Bäume (Subgen. *Urostigma*), welche oft geradezu fabelhafte Dimensionen aufweisen, ferner Sapotaceen, Lauraceen und Euphorbiaceen, besonders verschiedene *Sapium*-Arten. Außerdem sind zu nennen:

Cecropia peltata L.
C. scabra Mart.
Perebea calophylla Benth. et Hook.
Triplaris caracasana Cham.
Xylopia spec.
Unonopsis guaraya Herzog
Dimorphandra spec.
Caesalpinia peltophoroides Benth.
Copaiba paupera Herzog
Picramnia pendula Herzog!
Swietenia mahagoni Jacq.
Hura crepitans L.
Sloanea ochrocarpa Radlk.
Rheedia brasiliensis (Mart.) Planch. et Triana
R. lateriflora L.
Jacaratia spinosa A. DC.
Buchenavia oxycarpa Eichl.
Mouriria parvifolia Benth.!
Vitex cymosa Bert.
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.!
einige Bombaceen und Lecythideen.

Die Zahl der Palmen nimmt merklich zu. Am häufigsten sind *Attalea princeps*, *Iriartea exorrhiza* und als Gewächs des Unterholzes das prachtvolle *Astrocaryum chonta*, dessen riesige, 6—7 m lange, unterseits weißlich-filzige Blattwedel von einem nur wenige Meter hohen, dornigen Stamm entspringen und durch ihre graziös bukettartige Anordnung den schönsten Schmuck dieser Wälder bilden. In feuchten Senken erheben sich als dichtes Gebüsch die niederen »Marayahú«-Palmen, *Bactris infesta*, und vereinzelt trifft man die schlanke *Cocos botryophora*, kenntlich an ihrem fast glatten, hellen Stamm und der zierlichen Federkrone aus weichen, frischgrünen Blättern. Die für den Eingeborenen wichtigste Palme ist jedoch *Guilielma insignis*, die »Chonta de comer« der Spanier, welche in ihrer süßen Fruchtpulpa ein wertvolles Nahrungsmittel und außerdem das härteste und elastischste Holz des ganzen Landes liefert. Dasselbe ist fast völlig schwarz und wird von den Indianern des Gebietes, den Guarayos und Sirionós, zur Anfertigung von Bogen und Pfeilspitzen benutzt.

Von strauchartigen Gewächsen des Unterholzes habe ich als besonders

häufig *Erythrochiton brasiliense*, *Picramnia pendula*, *Celtis boliviana*, *Bixa orellana*, *Tabernaemontana laurifolia*, *Drepanocarpus lunatus* und eine *Ouratea*-Spezies gesammelt. Auch die Familie der *Theophrastaceae* mit ihren palmenkronigen Zwergbäumchen ist durch *Clavija spinosa* vertreten.

An feuchten Stellen wird der Unterwuchs zum größten Teil aus großblättrigen Heliconien und *Costus*-Arten gebildet; dazwischen finden sich eine ganze Anzahl Farne, von denen ich aus meiner Sammlung noch *Adiantum pectinatum* und *Adiantopsis radiata* retten konnte. Hier fand ich auch eine prachtvoll orangerot blühende Schlingpflanze, eine neue Art der Gattung *Gurania*, *G. repando-dentata.* Von sonstigen Lianen ist noch *Serjania caracasana* Willd. f. *genuina* R. und *Tetrapteryx mucronata* Cav. var. *boliviensis* Ndz. zu erwähnen. An Kräutern ist der Urwald des Rio Blanco sehr arm; ich sammelte nur die Gentianacee *Coutoubea racemosa.*

Unter den Epiphyten nehmen *Nephrolepis acuta* und *Asplenium serratum* neben kleinen Orchideen, Araceen und Piperaceen die erste Stelle ein. Der häufigste Wurzelkletterer ist *Monstera falcifolia.*

Moose treten auch in diesen feuchten Wäldern sehr wenig hervor, immerhin ist ihre Zahl bedeutend größer als in den Pantanalen von Chiquitos. Ich fand folgende Arten:

Neckera undulata Hedw.
N. disticha Hedw.
N. microtheca Herzog
Pirea Pohlii (Schwgr.)
Acrocryphaea julacea (Hornsch.)
Pseudocryphaea flagellifera E. Britt.
Entodon Beyrichii (Schwgr.) C. Müll.
Erythrodontium squarrosum (C. M.) Par.
Stereophyllum leptostegium (Hpe.) Jaeg.
S. myurum Herzog
Callicostella Mosenii Broth.
Thuidium ciliatum Mitt.
Stereohypnum elegantulum (Hook.) Mitt.
S. simorhynchum (Hpe.)
S. Burelae Herzog
Taxithelium planum (Brid.) Mitt.
Vesicularia amphibola (Spr.)
Rhaphidostegium Kegelianum Jaeg.
R. guarayum Herzog
R. flavidum Mitt. var.
Trichosteleum ambiguum (Sw.) Broth.
T. microcarpum (Sw.)

Der größere Teil der Arten verrät sehr innige Beziehungen zu der Flora der Hylaea, und dem ersten Auftreten der *Hevea brasiliensis* im Becken des Rio Blanco (bei ca. 13° 40′ südl. Br.) geht keine wesentliche Veränderung des Gesamtcharakters der Flora voraus.

Noch auffallender ist aber die Tatsache einer großen Ähnlichkeit dieser Urwälder mit dem Gürtelwald der Kordillere bei Buenavista. Hier wie dort ist die »Mara«, *Swietenia mahagoni*, häufig und vielleicht der stattlichste Baum des Waldes mit bis zu 60 m Höhe. Die »Pachiuva« oder »Zancudo«, *Iriartea exorrhiza*, *Astrocaryum chonta*, *Guilielma insignis*, *Bactris*

infesta und *Attalea princeps* sind in derselben Häufigkeit vorhanden, *Mouriria parvifolia* ist ebenfalls stets als dünnstämmiger Baum der unteren Etage des Waldes zu beobachten, die gleichen *Sapium*-Arten hier wie dort, *Rheedia lateriflora*, *Perebea calophylla*, *Calycophyllum Spruceanum* und im Unterholz das prachtvolle *Erythrochiton brasiliense* mit dem flammenroten Blütenkelch.

Die beiden Areale sind aber durchaus nicht von einander getrennt, sondern quer über die Ebene des Rio Grande zieht von einem zum andern, nur von schmalen Savannen im Gebiet des Rio Palometilla und R. Piraí unterbrochen, ein riesiger Waldkomplex, in dem sich die Mehrzahl der genannten Arten verfolgen läßt. Es ist das Gebiet der gefürchteten, noch im Holzzeitalter lebenden Sirionó-Indianer und daher relativ sehr wenig bekannt. Doch werden, wie ich weiß, trotz dieser Gefahr in den Wäldern von Bibosi jeweils die schönsten *Swietenia*-Stämme geschlagen. Der »Chocolatillo«, *Erythrochiton brasiliense*, ist als prächtige Unterholzpflanze wohlbekannt und *Mouriria parvifolia*, sowie *Calycophyllum Spruceanum*, *Perebea calophylla* und *Cariniana excelsa* habe ich auf einer Reise quer durch den nördlichen Monte Grande, also auch in dieser Zwischenstrecke, in großer Menge beobachtet. Von *Iriartea exorrhiza* sind dagegen solche Zwischenstationen noch nicht nachgewiesen. Das Vorkommen der *Guilielma insignis* läßt sich indirekt aus dem Vorhandensein der Sirionó-Indianer schließen. Denn wo diese umherstreifen, muß auch das Holz ihrer Bogen und furchtbaren Pfeile wachsen.

Im nördlichen Monte Grande ist die »Sumuqué«-Palme (*Cocos botryophora*) besonders zahlreich. Dieselbe verdient dadurch Interesse, daß ihre Blätter im Notfall als Futter für die Mulas dienen können. Eine Durchquerung des Monte Grande läßt sich nämlich nur unter den allergünstigsten Umständen in einem einzigen Tag bewältigen und anderes Futter für die Tiere fehlt vollständig.

In diesem Teil des Monte Grande treffen wir übrigens noch mehrere Arten aus den Pantanalen; es tritt hier also eine Mischung der Elemente des Amazonasgebietes mit denen des oberen Paraguay ein. So findet man hier noch allenthalben *Celtis brasiliensis*, *Myrciaria cauliflora*, *Capparis Tweediana* und *Cordia alliodora* sowie *C. gerascanthus*. An einer Stelle, dem erhöhten sandigen Ufer des Sumpfgrabens »Quitacalzon« steht sogar noch ein ganz vorgeschobener Posten von *Aspidosperma Quebracho blanco*.

Als anekdotisch interessant mag das Vorkommen wilder Kaffeepflanzen mitten im Monte Grande erwähnt sein. Eine Karawane mit Kaffeesaat war hier einst von Sirionó-Indianern überfallen und niedergemacht worden. Die erbrochenen Kaffeesäcke, deren Inhalt die Wilden nicht brauchen konnten, blieben liegen und ein großer Teil der Saat ging neben dem Wege auf. So kündigt noch heute ein dichtes Gebüsch von Kaffeesträuchern die verhängnisvolle Stelle.

Etwas abweichend gestalten sich die Waldbestände längs der Ufer des Rio San Miguel und seiner größeren Zuflüsse. Hier herrscht nämlich ein dichter Bambuswald vor, bestehend aus einer starkhalmigen, dornigen *Guadua*-Art von ansehnlicher Höhe. Bei der dichten Stellung ihrer Halme ist das Unterholz stark unterdrückt. Ich sammelte am Rio Quisere nur *Bixa orellana, Fagara nemoralis* und *Beloperone pubinervia.* Dazwischen mengen sich hauptsächlich Riesenstämme von *Hura crepitans* und die saftgrüne *Attalea princeps.*

Der Rio San Miguel oder Itonamas wird in seinem Unterlauf zuweilen von den Kaufleuten befahren, die nach Carmen de Mojos oder in die Gomales am unteren Iténes reisen. Für diese bilden die zahlreichen Barrieren der in den Fluß gefallenen oder sturzbereit übergeneigten Bambushalme oft ein ernstes Hindernis, welches nicht dazu beiträgt, die schon durch Indianer gefährdete Strecke angenehmer zu machen.

Die Savannen von Santa Cruz.

Während nun östlich des Rio Grande die Chacowälder des Südens sich lückenlos an die Wälder des Amazonasgebietes anschließen und nur allmählich die Elemente des einen gegen die des andern Waldgebietes ausgetauscht werden, klafft auf dem linken Ufer des Rio Grande zwischen den Trockenwäldern des Südens und dem feuchten Urwald von Quatro-ojos eine breite Lücke, welche von Savannen ausgefüllt wird.

Diese sind im Gegensatz zu den Ebenen von Mojos und Guarayus außerhalb des Bereiches regelmäßiger Überschwemmungen gelegen und erstrecken sich über die von den ersten Vorschwellen der Kordillere ganz allmählich zum Rio Grande absinkende, fürs bloße Auge fast ebene Böschung. Nach eigenen barometrischen Messungen dürfte das Gefälle von der Plaza von Sta. Cruz bis an den Rand der Flußuferbarranca des Rio Grande beim »Remanso« (Luftlinie ca. 45 km) etwa 110—120 m betragen. Der Untergrund ist vorwiegend feinsandig und besteht zum Teil aus reinem, weißem Quarzsand. Das ist die sogen. Pampa von Sta. Cruz. In ihrem südlichen Teil liegen recht ausgedehnte Wanderdünen von hufeisenförmiger Gestalt aufgeschüttet; auch bei Terebinto, am Fuß der Kordillere, finden sich zahlreiche wandernde Sandhügel. Im übrigen sind aber diese Savannen durchaus nicht so gleichartig, als man nach der Bezeichnung »Pampa« annehmen könnte. Das Wort »Pampa« wird ja in Bolivia zuweilen sogar für busch- und waldbestandene Flächen gebraucht, wenn es sich lediglich um die Bezeichnung einer ebenen Strecke im Gegensatz zu gebirgigem Terrain handelt. So ist z. B. Pampagrande in der Kordillere nichts weniger als eine Pampa in dem Sinn, wie wir ihn von Argentinien her gewöhnt sind. Die Pampa von Sta. Cruz ist an allen tiefer liegenden, lange feucht bleibenden Stellen reichlich mit kleineren und größeren Waldinseln durchsetzt. Es sind aber stets Wälder mit niederem Baumwuchs und in ihrer Zusammensetzung den

Flußuferwäldern des Rio Grande oder den Pantanalen sehr unähnlich. Eine Übereinstimmung besteht nur in wenigen und nichtssagenden Arten. Weitaus die Mehrzahl ist für diese Savannenwäldchen sehr bezeichnend, zum Teil enthalten sie Elemente der brasilianischen Campos, zu einem andern Teil schließen sie sich jedoch auffallend an die kolumbisch-mittelamerikanische Flora an.

Die Grassteppe dazwischen liegt während mindestens fünf Monaten gelb verbrannt und vertrocknet da, nur wenige Blüten zieren in diesen Monaten (Ende Mai bis Ende Oktober) den staubigen Rasen. Ich erinnere mich nur an die rosenrote *Verbena laciniata*, ein Paar rote und gelbe Amarantaceen und die großen Staudenbüschel einer sehr gemeinen Composite. Die Blüten der zahlreichen Solanaceen und Piperaceen, welche sich zum großen Teil während der Trockenzeit erschließen, fallen weniger auf.

Umso schöner zeigt sich die Pampa nach den ersten, einleitenden Regengüssen des Frühjahrs im Oktober; da bedeckt sich die in einem einzigen Tag ergrünende Fläche mit zahllosen krautigen Mimosen und Cassien, überall leuchten die blutroten Köpfchen des *Isostigma Hoffmannii* und verbreiten einen herrlichen Duft wie *Nigritella*, an besonders sandigen Stellen sprießt in Menge *Pectis odorata* mit durchsichtig punktierten, nach Zitronen duftenden Blättchen (die beiden letzteren blühen allerdings auch schon zur Trockenzeit), sodann die purpurnen Blumen der *Pterolepis repanda*, eine winzige, zartblaue Iridacee, *Herbertia* spec., Tausende von weißen Sternen eines *Zephyrantes* und die langen, milchweißen Röhrenblüten des »*Romerillo*« *Macrosiphonia verticillata* var. *pinifolia*. Aus den Büschen leuchtet das brennende Rot des »Jarajorechi«, eines *Hippeastrum*, mit großen, nickenden Blüten und über alle Sträucher des Waldrandes wirft sich ein dichter Mantel schön blühender Schlingpflanzen, voran die Bignoniaceen mit roten und weißen Blumen, am häufigsten eine *Distictis* und *Pithecoctenium echinatum*, ferner Sapindaceen mit großen weißen Trauben, *Serjania perulacea*, *Paullinia elegans* und *Cardiospermum grandiflorum*, mehrere Aristolochien, die »Bucu-bucus« der Jugend von Sta. Cruz, als schönste *A. odoratissima* (!)[1]) mit tief fleischrot getigertem Kronensaum und die unscheinbareren *A. galeata* und *A. asperifolia* Ule (!), die entzückenden Wedel des schlingenden *Lygodium venustum*, die blauen Blumen der *Passiflora coerulea* und die strahlend feuerroten der *P. coccinea* (!) in reich behangenen Girlanden, die rosenrote *Anguria grandiflora* (!) und in allen Hecken ein Gewirr von *Mascagnia ovatifolia* (!), *Gouania colurnaefolia* (!), *Balsamina momordica*, *Tetracera volubilis* und zahlreichen Apocynaceen. Schier unerschöpflich ist der Reichtum, den die Natur nach einem solchen ersten Regen entfaltet.

Auch in den Wäldern fehlt es nicht an Blüten, obwohl die Mehrzahl

1) Die mit ! bezeichneten Arten haben subandinen Charakter.

der Bäume schon vor den ersten Regen im August geblüht haben. Zu jener Zeit bieten die Savannenwäldchen einen entzückenden Anblick durch die zahllosen rosenrot blühenden Kugelkronen des *Pithecolobium Saman*, eines niederen Baumes aus der Verwandtschaft der Mimosen. Die an der Basis gelben, oben jedoch lebhaft rosafarbenen Staubfäden bringen bei ihrer Länge und der federquastenartig dichten Anordnung in blütenreichen Scheindolden eine prachtvolle Farbenwirkung hervor. Dazu gesellen sich die rosenfarbenen und goldgelben Kronen der »Tajibos«, die schwefel- bis grünlichgelben Blüten der *Cybistax antisiphylitica* und die orangegelben, veilchenduftenden Trauben des *Platymiscium floribundum*.

Von baumartigen Gewächsen der Savannenwäldchen nenne ich ferner:

Cecropia peltata L.
Maclura tinctoria Endl.
Triplaris caracasana Cham.!
Ocotea spec.
O. spec.
Acacia Farnesiana Willd.
Prosopis juliflora DC.
Pithecolobium scalare Gris.
Swartzia spec.!
Andira inermis H. B. K.
Lonchocarpus neuroscapha Benth.
Erythrina crista galli L.
Bunchosia angustifolia Juss.
Guarea trichilioides L.
Trichilia subarborescens C. DC.
Melicocca lepidopetala R.
Cupania cinerea Poepp.!
Allophylus strictus R.
Rhamnidium glabrum Reiss.
Chorisia ventricosa Nees & Mart.
Rapanea venosa (A. DC.) Mez
Genipa americana L.

Die häufigsten Baumsträucher sind:

Celtis tala Gillies.
Anona coriacea Mart.
Rollinia emarginata Schltd.
Pithecolobium sophoricarpum Benth.!
Inga affinis DC.
Cassia grandis L.
Casearia brasiliensis Eichl.
C. hirta Sw.
Xylosma venosum N. E. Br.
Myrciaria cauliflora Berg.
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.

Dazu kommen die Sträucher:

Piper tuberculatum Jacq. var. *obtusifolium*.
Celtis brasiliensis Planch.
Bauhinia mollis Walp.
Fagara pterota H. B. K.
F. Sprucei (Engl.)!
Trichilia stellato-tomentosa O. Ktze.
Tabernaemontana Hilariana Müll. Arg.
Tournefortia velutina H. B. K.
Solanum verbascifolium L.
Cestrum viridiflorum Hook.
Stenolobium stans Seem.
Tocoyena speciosa Rich.!

Da und dort zeigt sich eine vereinzelte Totaïpalme, *Acrocomia Totai*, an feuchten schattigen Stellen dagegen ist *Attalea princeps*, *Bactris infesta* und *Hura crepitans* häufig.

Mehr als Solitärbäume auf der offenen Pampa wachsen *Sapium bi-*

glandulosum und *S. cupuliferum*, die unter dem Namen »Lecheleche« bekannt sind, und von kleinblättrigen Sträuchern:

Anona nano-fruticosa Herzog
Rollinia emarginata Schld.
Cordia curassavica (Jacq.) DC.
Lantana brasiliensis Link
Lippia urticifolia Steud.

Längs der Buschränder ist *Bromelia sativa* var. *bracteata* (»Piña silvestre«) eine der häufigsten Pflanzen; ihre reifen Früchte verbreiten ein wundervolles Aroma; auch ein *Nidularium* mit leuchtend roten Herzblättern und weißen Blüten sieht man sehr oft.

Eine besondere Fazies dieses Savannengebietes bilden die Hügel zwischen Rio Piraï und R. Yapacaní, also die ersten Schwellen um den östlichsten Sporn der Kordillere herum. Bemerkenswert ist hier eine größere Zahl von Arten, welche eine Verwandtschaft mit der subandinen Zone und dem Amazonasbecken bekunden. Dieselben sind, wie in den vorhergehenden Tabellenserien mit Ausrufzeichen versehen, sie dürften hier ihre Südgrenze finden.

Bäume:

Brosimum Gaudichaudi Trec.
Guatteria juruensis Diels!
Rollinia rugulosa Schlecht.
Machaerium eriocarpum Benth.
Clitoria nervosa Herzog
Byrsonima cydoniaefolia Juss. var. *chiquitensis* Juss.
B. coccolobaefolia (Spr.) H. B. K.
Simaruba versicolor St. Hil.
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.
Astronium fraxinifolium Schott
A. urundeuva Engl.
Lühea paniculata Mart. & Zucc.
Sterculia striata St. Hil. & Naud.
Curatella americana L.
Rheedia acuminata Pl. & Triana!
Vismia cayennensis Pers.!
Buchenavia oxycarpa Eichl.
Terminalia modesta Eichl.
T. glabrescens Mart.
Didymopanax morototoni Dcne. & Pl.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.!
Jacaranda rhachidoptera B. & Sch. var. *glaberrima* Herzog!
J. cuspidifolia Mart.

Sträucher:

Pithecolobium sophoricarpum Benth.!
Mascagnia anisopetala (Juss.) Gris.
Erythroxylon suberosum St. Hil. var. *denudatum* O. E. Schulz
E. Ulei O. E. Schulz!
Miconia albicans Triana
Clidemia spicata DC.
Psidium cuneatum Camb.
Coussarea hydrangeaefolia Benth. & Hook.
Guettarda viburnoides Cham. & Schlecht.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.

Die zwischen den Waldinseln liegenden Campos sind reich an Staudengewächsen und Kräutern, z. B. *Oxypetalum integrilobum*, *Dorstenia tubi-*

cina, *Gomphrena* spec., *Euphorbia* spec. und besonders Rubiaceen, Melastomaceen, Compositen und Gräsern.

Ein kleines Sumpfwäldchen bei Buenavista zeichnete sich durch das vorherrschende Schwarzgrün der dichten Kronen von *Calophyllum brasiliense* aus; als Epiphyten fand ich da *Epidendrum Buenavistae*.

Die Ufergehölze des Rio Piraï und Rio Grande.

Anschließend an die Savannengebiete, weil zum großen Teil ihrem Areal geographisch angehörend, sind die Uferbusch- und -waldformationen der Flüsse Piraï und Rio Grande zu behandeln.

Wenn sich die beiden auch wesentlich durch gewisse Pflanzen von einander unterscheiden, so zeigen sie doch auch viel gemeinsame Züge und nach der Anordnung der Pflanzenbestände, die jeweils durch das steigende und fallende Wasser bedingt werden, lassen sich in ihnen die gleichen zwei Zonen unterscheiden: eine niedere mit zeitweiliger Überflutung, die sogenannten »Bañados«, und eine höhere, auf der Barranca liegende, die nicht mehr vom Hochwasser erreicht wird.

Am Rio Grande verteilen sich die Pflanzenbestände der Uferformationen folgendermaßen.

In der Regel bilden Büsche und niedere Stämmchen des »Parajobobo«, *Tessaria integrifolia* (!), in dichtestem Zusammenschluß eine fast ununterbrochene schmale Zone, die unvermittelt an das kahle, sandige, nur mit *Imperata minutiflora* bestandene Bett des Flußlaufes grenzt. Die zahlreichen, dünn gertenartig aufstrebenden Äste und Stämmchen und schmalen, bläulichgrauen Blätter dieser wichtigsten Uferpflanze des Rio Grande täuschen in vollkommenster Weise Weidendickichte vor, so daß äußerlich eine große Ähnlichkeit mit der Ufervegetation unserer mitteleuropäischen Flüsse zustande kommt. Hinter diesen, gleich Faschinen ins Flußbett vorgeschobenen Parajobobosäumen dehnen sich noch breite Streifen Landes von Bañadoscharakter bis zu der Barranca aus. Auf diesen zeigt sich schon höherer Krautwuchs mit zahlreichen Gräsern: Häufig sind *Aeschynomene americana*, Desmodien, zahlreiche Mimosen und Cassien, *Trismeria trifoliata*, *Solanum violariaefolium*, *Hydrocotyle verticillata* usw. und dazwischen als breit ausladende Büsche oder niederstämmige Bäumchen:

Acacia Farnesiana Willd.	*Geoffraea spinosa* L.!
A. macracantha H. B.	*Psidium guayava* Raddi

Seltener findet man hier auch *Trichilia stellato-tomentosa*, die auf den benachbarten Savannen von Sta. Cruz verbreitet ist. Diese zwischen den Tessarialen und der Barranca gelegenen Teile der Bañados werden als Viehweide sehr geschätzt. Nicht nur dic zahlreichen, saftigen Gräser und einjährigen Stauden, die eine frischgrüne Decke bilden, sondern auch die Blätter der *Tessaria* gelten als vorzügliches Futter. Namentlich die letzteren sollen viel Mastwert haben.

Mit dem Aufsteigen auf die Barranca wechselt dann die Vegetation vollständig. Zwei Sträucher bestimmen von hier an bis zum Beginn des Hochwaldes ihren Charakter: *Vallesia glabra* (Apocynee) und *Stenolobium stans*. Die erstere mit ihren niederen, dicht belaubten Büschen bildet satt blaugrüne Dickichte, aus denen allenthalben der goldgelbe Blütenschmuck des *Stenolobium* hervorleuchtet. Dazwischen fügen sich in bunter Mischung *Lippia urticifolia*, überladen mit weißen, duftenden Blütensträußen, *Cestrum viridiflorum* (»Hediondillo«), *Tabernaemontana Hilariana*, eine gelbblühende bäumchenförmige *Opuntia*, wahrscheinlich *O. brasiliensis*, das großblütige prachtvoll violette *Solanum grandiflorum* und zahlreiche unscheinbarer blühende *Solanum*-Arten, z. B. *S. verbascifolium*, alles strauch- und zwergbaumartige Gewächse, über denen sich die zwar höheren, aber immer noch relativ niederen Kronen kleiner Bäume erheben:

Maclura tinctoria Endl.
Triplaris caracasana Cham.
Acacia Farnesiana Willd.
Pithecolobium saman Benth.
P. scalare Gris.
Bougainvillea spec.

Hier ist der Niederwuchs von zahllosen, zum Teil schön blühenden Bignoniaceen, Malpighiaceen und Sapindaceen überzogen. Unter den letzteren zeichnen sich durch Häufigkeit *Serjania perulacea* (»Barbasco«) und *Cardiospermum grandiflorum* aus.

Hier und dort an sumpfigen Stellen begegnet man auch schon den ersten Röhrichten des Pfeilgrases *Arundo saccharoides* (»Chuchio«), das seine federartig 2-zeilig beblätterten Riesenhalme 4—6 m hoch erhebt. Je weiter man nach Norden kommt, desto häufiger wird dieses dem Flußgebiet des Amazonas eigentümliche prachtvolle Gras. Am Saum des Monte Grande bei der Estanzia de la Palisada bildet es schon mit *Cecropia peltata*, *Cocos botryophora* und *Attalea princeps* ausgedehnte Dickichte, andrerseits steigt es in der subandinen Zone längs der Bäche bis in die urwalderfüllten Quebradas der äußersten Kordillerenkette hinauf. In der Umgebung von Buenavista z. B. sind Ufergebüsche von *Arundo saccharoides* und *Salix Martiana* durchaus typisch.

Die Uferformationen des Rio Piraï, wie ich sie bei Sta. Cruz kennen lernte, zeigen eine von denen des Rio Grande spezifisch abweichende Zusammensetzung. Auffallend ist namentlich das starke Zurücktreten der *Tessaria integrifolia*, an deren Stelle der »Cupechichó«, *Acacia macracantha* die Bañados und dünenartig aufsteigenden Ränder des innersten Flußbettes völlig beherrscht. Die Blüten dieses Strauches strömen einen herrlich würzigen, an den Geruch der Macchia erinnernden Duft aus. Zwischen diesen sattgrünen, horstartig über die blendend weißen Sandfelder ausgestreuten Büschen taucht da und dort ein Bäumchen von *Acacia Farnesiana*, häufiger dagegen die charakteristische Gestalt der *Cascaronia astragalina* auf. Die letztere ist ein locker beästeter kleiner Baum mit fein gefiederten, bläu-

lichgrünen, eigenartig drüsig punktierten Blättern, welche der Pflanze nahezu den Habitus einer zartblättrigen Taxinee verleihen.

Auf der Höhe der Dünen und ihrer langsam gegen das Hinterland wieder absinkenden Außenseite beginnt dann ein dichtes Gehölz von Sträuchern und niederen Bäumen, unter denen die folgenden Arten besonders häufig sind:

Triplaris caracasana Cham.!
Pithecolobium saman Benth.
Cascaronia astragalina Gris.
Sebastiania brasiliensis M. A.
Muntingia calabura L.!
Guazuma ulmifolia Lam.
Psidium guayava Raddi
Rapanea venosa (A. DC.) Mez
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.
Cestrum viridiflorum Hook.

Als Unterwuchs beobachtete ich besonders eine weithin kriechende *Selaginella*, die sich als neu erwies: *S. Herzogii* Hier. Je weiter man sich vom Fluß entfernt, desto reicher wird das Gemisch der holzigen Gewächse. Zu den bisher genannten kommen noch *Pithecolobium sophoricarpum*, *Tipuana speciosa*, *Lonchocarpus neuroscapha*, *Erythrina crista galli*, *Croton pungens*, *Heteropteryx suberosa* var. *Lessertiana*, *Tecoma Ipe* und *Stenolobium stans*, durchflochten und durchklettert von den schon oben erwähnten Lianen der Savannenwäldchen. Der Übergang von den Uferwäldchen in die Savanne ist ganz unmerklich.

Wenig ähnlich gestalten sich die Ufergebüsche der weiter westlich folgenden Flüsse bis zum Rand der Kordillere. Bei ihnen gliedert sich meist keine eigene Uferformation aus, sondern die Savanne mit ihren Wäldchen oder buschdurchsetzten Grasfluren erstreckt sich unmittelbar bis an den Rand der oft scharf eingeschnittenen Wasserläufe. Am meisten äußere Übereinstimmung mit dem Rio Piraï zeigt der Rio Cuchi, dessen breites Sandbett beiderseits von eigenen Ufergebüschen begleitet wird. In diesen spielt *Rapanea venosa* weitaus die vorherrschende Rolle. Sowohl *Acacia macracantha* als *Tessaria* sind selten, dafür zeigt sich *Psidium Guayaba* um so häufiger. *Salix Martiana* konnte ich hier noch nirgends beobachten; erst in der Gebirgesnähe längs der im feuchten Urwald eingeschnittenen Fluß- und Bachläufe scheint dieselbe hervorzutreten.

Bevor ich jedoch zu der Schilderung der subandinen Hydromegathermen weitergehe, muß ich noch einen kurzen Überblick über den geographischen Wert der Elemente des besprochenen Savannengebietes geben. Wie schon wiederholt hervorgehoben, zeigen diese Savannen am Osthang der Kordillere von Sta. Cruz außerordentlich starke Anklänge an die subandine Zone, wie wir sie stückweise aus Perú, Columbien und Mittelamerika kennen.

Die Arten, welche auf eine solche Verwandtschaft hinweisen, sind:

Aristolochia odoratissima L.
A. asperifolia Ule
Triplaris caracasana Cham.
Guatteria juruensis Diels

Pithecolobium sophoricarpum Benth.
Geoffraea spinosa L.
Erythroxylon Ulei O. E. Schulz
Mascagnia ovatifolia (H. B. K.) Gris.
Fagara Sprucei (Engl.).
Cupania cinerea Poepp.
Gouania colurnaefolia Reiss.
Muntingia calabura L.
Rheedia acuminata Pl. & Triana.
Vismia cayennensis Pers.
Passiflora coccinea Aubl.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.
Jacaranda rhachidoptera B. & Sch. var. *glaberrima* Herzog
Tocoyena speciosa Rich.
Anguria grandiflora Cogn.
Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.

Unverkennbar ist aber auch der Einfluß des Gran Chaco auf dieses Grenzgebiet. So glaube ich wenigstens folgende Arten auf jenes benachbarte, südlich angrenzende Gebiet zurückführen zu sollen.

Andropogon leucostachyus H. B. K.
Celtis tala Gillies
Bougainvillea spec.
Pithecolobium scalare Gris.
Cascaronia astragalina Gris.
Macrosiphonia verticillata M. A.
Verbena laciniata O. Ktze.
Isostigma Hoffmannii O. Ktze.
Pectis odorata Gris.
Eupatorium macrocephalum Less.

Bei einer vollständigeren Analysis dürfte sich wohl herausstellen, daß die Pflanzen der offenen Grasfluren vorzugsweise aus südlichen oder brasilianischen Elementen bestehen, während ein großer Teil der Gehölzformationen von der subandinen Flora geliefert wird. Wir haben hier also eine typische Mischflora, wie man sie in Übergangsgebieten zweier Florenbezirke erwarten muß und tatsächlich auch in den meisten Fällen findet. Im besonderen zeichnet sich dieses Savannengebiet durch einen auffallend großen Artenreichtum aus. Fügt man noch die aus dem Hügelland von Velasco und den Wäldern des Rio Blanco bekannt gegebenen subandinen Arten hinzu:

Perebea calophylla Hook. & Benth.
Phenax pallida Rusby
Urera baccifera Wedd.
Virola mocoa Warb.
Calliandra Ottonis Klotzsch
Ateleia guaraya Herzog
Erythrochiton brasiliense Nees & Mart.
Picramnia pendula Herzog
Swietenia mahagoni Jacq.
Matayba scrobiculata R.
Rheedia lateriflora L.
Prockia grandiflora Herzog
Physocalymma scaberrimum Pohl
Mouriria parvifolia Benth.
Streblacanthus boliviensis Lindau
Pseuderanthemum bolivianum (E. Britt.) Lindau
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.

so ergibt sich ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen dem subandinen Florengebiet und dem Westrand des südbrasilianischen Festlandes, eine weitgehende Übereinstimmung nicht nur in ihren hydromegathermen, sondern auch ihren mesomegathermen Elementen. Die xerothermen Elemente entstammen dagegen großenteils den brasilianischen Oreaden und der Tucumanzone.

Subandines Waldgebiet.

Das ganze, von zahlreichen kleinen Flüssen durchschnittene Gebiet zwischen Sta. Cruz und Buenavista ist flachwelliges Hügelland und wird von der oben geschilderten, sehr wechselvollen Savannenvegetation eingenommen; da und dort in feuchten Senkungen, besonders längs des Rio Palometilla, erinnert der Waldwuchs in seiner Üppigkeit allerdings schon an die subandinen Wälder des Kordillerenrandes, mit dem er auch ursächlich zusammenhängt. Das unbestrittene Areal der subandinen Regenwaldformation beginnt aber erst bei Buenavista, im Tal des Rio Surutú und Yapacaní, von wo es sich ununterbrochen nach Westen zum Moile, Ichilo, Chimoré und Chapare hin ausdehnt. Jene Urwälder im Land der Yuracares, die schon D'Orbigny mit den begeistertsten Worten schildert, sind ebenso wie ihre letzten Ausläufer in den Talebenen des Rio Surutú und Yapacaní und ihrem Hinterland ein vollständiges Analogon der Yungas von La Paz oder der Montaña von Perú und Ecuador: kurz, jener beispiellos üppige Urwaldgürtel, den man zuerst aus den Schilderungen v. Humboldts und Poeppigs kennen gelernt hat, erstreckt sich, physiognomisch und im Charakter der Flora fast ganz gleich bleibend, von Columbien bis an das äußerste Ende des weit nach Osten ausgreifenden Astes der Kordillere von Cochabamba und Sta. Cruz. Wichtiger aber als diese nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten zu erwartende Tatsache ist der Umstand, daß dieses große Urwaldgebiet in ständigem Vorrücken begriffen ist und langsam von den bisher mit Savannen bedeckten Ebenen Besitz ergreift. Die Mitteilung dieser Tatsache stützt sich auf urkundliche Belege und heute noch kontrollierbare Beobachtungen. In Buenavista erfährt man nämlich, daß noch vor etwa 100 Jahren weite Stücke Landes, die heute von Wald überzogen sind, als Viehweide gedient hatten, und man ist ohne weiteres in der Lage, diese Behauptung zu prüfen, da ohne Schwierigkeit das ungefähre Alter der Bäume in diesen Wäldern geschätzt werden kann. Tatsächlich konnte ich mich davon überzeugen, daß in diesen peripher gelegenen Wäldern die säkularen Stämme vollständig fehlen, während dieselben am Rand der Kordillere und in ihren Schluchten überaus häufig sind. Es wäre interessant zu erfahren, ob dieser Vorgang, was ich nach allgemeinen Erwägungen glaube annehmen zu dürfen, auch für den columbisch-subandinen Wald an seiner Grenze gegen die Savannen des Meta und der übrigen Zuflüsse des Orinoco stattfindet.

Wenn wir uns die Entstehung jener gewaltigen Stromebenen östlich der Kordilleren vergegenwärtigen, so müssen wir sowohl die klimatischen als die geographischen Verhältnisse jener Zeiten, als das neue Land dem Meer entstieg, vor Augen haben. Ich bin mir wohl bewußt, daß bei der geringen Kenntnis über das geologische Alter der Schichten im Oberlauf der Riesenströme Südamerikas jede mit solchen Fragen umgehende Spekulation

nur Hypothesen zutage fördern kann. Aber auch Hypothesen können brauchbar sein, wenn momentan nicht mehr zu erwarten ist, und sie auf natürliche Weise die festgestellten Tatsachen zu erklären sich bemühen.

Zunächst sprechen die heutigen Niveauverhältnisse eine deutliche Sprache. Noch zunächst der Kordillere in Perú und Ecuador liegt der Spiegel der Flüsse kaum mehr als 150 m über dem Meere. Eine geringe Hebung des Bodens, verbunden mit den Aufschüttungen durch die Flüsse vom Osthang der Kordilleren her genügten also vollständig, um die heutige Konfiguration im oberen Strombecken des Amazonas herzustellen. Daß wirklich fluviogene Ablagerungen eine wesentliche Rolle bei der Neubildung des Landes gespielt haben, geht schon aus dem Verlauf der beiden größten Nebenflüsse des Amazonas hervor. Nur wenn wir ein allmähliches Anwachsen des Festlandes vom Kordillerenrand aus annehmen, läßt sich erklären, daß das Bett des Rio Madera so nahe an die Küste des alten südbrasilianischen Festlandes herantritt und daß der Oberlauf des Rio Negro an den Rand des alten Kontinentes von Guyana geschoben ist. In dieser Randzone erhielt sich eben noch am längsten das Wasser der Flachsee, welche vor dem Emportauchen des neuen Landes den Raum zwischen den Küsten des Kordillerenfestlandes und der beiden brasilianischen Kontinente gefüllt hatte. Betrachten wir nun die klimatischen Verhältnisse. Das Bestehen zweier äquatorialer Regenzeiten und der einmaligen Sommerregenzeit in den beiden Tropengürteln dürfen wir wohl auch für jene Zeiten voraussetzen, da diese Verteilung der Niederschläge auf die Stellung der Sonne zur Erdachse zurückzuführen ist. Wir dürfen also annehmen, daß schon damals für die neu entstehenden Länder ähnliche klimatische Bedingungen wie heute in Betracht kamen, und sich daher bei reichlicheren und übers ganze Jahr verteilten Niederschlägen in den äquatorialen Teilen Wälder rasch entwickeln mußten. In den beiden tropischen Gürteln dagegen vermochte der Wald nur längs der ständig feuchten Flußufer vorzudringen. Denn die Flachheit des Schwemmlandes schuf zusammen mit der scharfen Periodizität des Klimas Verhältnisse, die geschlossenen Baumwuchs nicht aufkommen ließen. Die eine Hälfte des Jahres Überschwemmungen, welche das kaum erschienene Land in einen See zurückverwandelten, die andere Hälfte dörrende Hitze, unter welcher der zähe Schlamm zu einer steinharten Kruste eintrocknete. So konnte der Wald hier nirgends festen Fuß fassen. Erst in der jüngsten Zeit beginnt er seine Grenzen langsam vorzuschieben. Da Waldwuchs in einer bekannten Wechselwirkung Niederschläge fördert, so erhalten die ihm nächstliegenden Teile der Savanne auch in der Trockenzeit noch Niederschläge und werden dadurch geeignet, von den vorrückenden Waldbäumen besiedelt zu werden. So streckt also der Gürtelwald der Kordillere, aus inneren Ursachen wachsend, gewissermaßen sich selbst den Boden bereitend, seine Arme in die Savanne hinaus. Daß der Wald des Amazonasbeckens aus dem alten Küstenwald der angenommenen Flachsee hervorgegangen ist,

läßt sich aus seiner floristischen Zusammensetzung schließen. Denn die weitgehende floristische Übereinstimmung in den verschiedenen Teilen dieses Küstenlandes wird auch heute noch aus vielen gemeinsamen Zügen erkannt. Der lokal verschiedene Charakter dieser Küstenzonen aber prägt sich jeweils in den von ihnen herstammenden Elementen der Hylaea aus. So ist für viele ihrer Pflanzen noch nach ihrer heutigen Verbreitung Bildungsherd und Ausgangspunkt mit ziemlich viel Wahrscheinlichkeit zu erschließen. Die Heveen z. B. sind wohl zweifellos von der Küste des alten Guyana in die Hylaea eingewandert. Die Iriarteen scheinen zirkumamazonale Küstenpflanzen gewesen zu sein. *Swietenia Mahagoni* gehörte den Küsten des andinen Festlandes an und ist nur auf die angenähertsten Vorgebirge der beiden brasilianischen Kontinente hinübergelangt. Die meisten Araceen des Amazonasgebietes stammen ebenfalls aus den subandinen Wäldern. Das Bildungszentrum der Attaleen war dagegen der südbrasilianische Kontinent.

Es ist hier aber nicht der Platz, näher auf diese floristisch verwandtschaftlichen Beziehungen der alten Festländer zu den Gebieten, welche von ihnen aus mit Pflanzenkeimen versorgt worden sind, einzugehen. Ich wollte auf die auffällige Tatsache nur kurz hinweisen, da wir durch obige Annahme über die Geschichte des Hylaeagebietes die eigenartige Verbreitung mancher Gattungen eher zu erklären vermögen. Zum Beispiel das Vorkommen von *Erythrochiton* in den Küstenländern Südbrasiliens und am Rande der Kordillere von Bolivia bis Ecuador und ähnliche Fälle, die bei genauer Vergleichung der einschlägigen Fundortsangaben sicher sehr zahlreich würden.

Nordhang der Kordillere von Santa Cruz.

Ich gehe nach diesen kurzen Andeutungen, welche nur meine persönliche Anschauung von der Genesis des Urwaldes der Hylaea darstellen, zur Schilderung der subandinen Regenwälder über, wie man sie an der äußersten Ostecke der Kordillere, im Gebiet des Cerro Amboró (1700 m) und der Ebene, welche sich um den Fuß seiner Vorberge breitet, antrifft. Ich habe das Gebiet bis zu seiner Kulmination kennen gelernt, kann hier also, soweit es bei der bescheidenen Höhe dieser äußersten Kette möglich ist, auch eine regionale Gliederung vornehmen.

Die Talebenen des Rio Surutú und Yapacaní, der Hauptflüsse des Gebietes, sind so gut wie lückenlos mit schönem Hochwald bedeckt. Als Pflanzen echt subandinen Charakters führe ich an:

Perebea calophylla Benth. & Hook.
Ficus ibapoi d'Orbigny
Trophis aurantiaca Herzog
Urera baccifera Wedd.
U. laciniata Wedd.
Triplaris caracasana Cham.
Picramnia pendula Herzog
Swietenia mahagoni Jacq.

Rheedia lateriflora L.
R. acuminata Pl. & Tr.[1]).
Mouriria parvifolia Benth.
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.

und die längs der Flußufer häufige *Carludovica palmata*. Leider war es mir nicht möglich, in diesem Gebiet ausgiebiger zu sammeln. Auffallend ist die große Ähnlichkeit desselben mit den Wäldern des Rio Blanco. Da ich aber schon oben darüber berichtet habe, kann ich hier gleich die Beschreibung des Schluchtwaldes der niederen Bergregion anschließen.

Das erste und hervortretendste Merkmal dieser Höhenstufe ist ihr großer Reichtum an Palmen. Von den Palmen der Ebene verschwinden zwar mit Ausnahme der *Attalea princeps* wohl alle sehr bald nach Eintritt in die Berge. Die in den Wäldern des Surutú noch häufige »Chonta« fehlt von den ersten Hügelketten an vollständig. Dafür tritt in ungeheurer Individuenzahl der »Zancudo«, *Iriartea exorrhiza*, und der »Palmito«, eine zweite Iriarteaart, vielleicht *J. phaeocarpa* auf. Ihre Blätterschöpfe sind habituell kaum von einander zu unterscheiden; die seltsamen, schief und breit keilförmigen Fieder sind an der hochwüchsigen Palme stets in schmale, schlaff herabhängende Fetzen zerschlitzt, wodurch die Krone mit den weitabstehenden Fiederblättern ein sehr eigenartiges Aussehen erlangt; sie sieht sich an, als ob an der Spitze einer Flaggenstange eine ganze Anzahl von Fahnen nach allen Richtungen ausgesteckt seien; nur in der Mitte steht der spitze Gipfelsproß der noch unentwickelten Blätter steif empor. Etwa 2 m unterhalb der Fahnenkrone brechen die Blütenstände hervor und hängen als üppige, hellgelbe Trauben vom bogigen Stiel steif senkrecht nach unten. Die ganze Gestalt ist streng stilisiert und hebt sich deshalb stark von dem unruhigen Gesamtbild der verschieden hohen und in allen Nüancierungen des Grüns gefärbten Waldbäume ab. Der Unterschied zwischen beiden Arten kommt habituell erst an der Basis des Stammes zur Geltung. Während nämlich der Stamm der *I. exorrhiza* sich aus der Spitze eines 1—1 $1/2$ m hohen wenigarmigen Stelzenkegels erhebt, entwickelt der »Palmito«, welcher im Gebirge weitaus überwiegt, erst im späteren Alter steil neben dem Stamm hinabwachsende Stelzenwurzeln, welche durch sukzessiv an höheren Stellen hervorbrechende Stützen vermehrt und oft auch ersetzt werden. Jede dieser noch frei in die Luft ragenden Wurzeln trägt an der Spitze eine dicke Haube aus gebräunten, derben, zwiebelschalenartig sich deckenden Häuten, welche den Vegetationspunkt beim Eindringen in den Erdboden schützen. Der Unterschied zwischen diesen beiden *Iriartea*-Spezies läßt sich schon an den jüngsten 1—2 blättrigen und kaum $1/2$ m hohen Pflänzchen beobachten. Bei *I. exorrhiza* steht nämlich schon das

1) Die Frucht dieses Baumes, in Buenavista »Ocoró crespo«, in Sta. Cruz »Ocoró de Buenavista« genannt, gehört mit zu dem wohlschmeckendsten Obst wildwachsender Pflanzen. Die goldgelbe, stachelwarzige Fruchtschale umgibt mehrere in ein süßsaures aromatisches Fleisch eingehüllte Samen.

dünne, kaum federkieldicke Stämmchen auf 2—3 dünnen Stelzen, während der »Palmito« noch Jahre lang nichts von solchen Stützwurzeln erkennen läßt; ich habe Stämme von 10—15 cm Dicke gesehen, an denen noch nicht die Spur von Stützwurzeln zu beobachten war. Über die vermutliche phylogenetische Deutung dieser Stelzenwurzeln habe ich mich an andrer Stelle[1]) kurz ausgesprochen.

Auch durch eine für den Reisenden sehr wichtige Eigenschaft unterscheiden sich die beiden Arten von einander. Während nämlich der Palmkohl des »Zancudo« wegen seiner Bitterkeit ganz ungenießbar ist, liefert der »Palmito« in seiner Gipfelknospe ein Gemüse, dessen Geschmack lebhaft an Wallnußkerne erinnert und eine vorzügliche Speise darstellt. Als uns der Reis knapp wurde, haben wir mehrmals unsre Hauptmahlzeit aus Palmitokohl bereitet. Bei Expeditionen in den Wäldern der östlichen bolivianischen Kordillere darf man mit diesem Nahrungsmittel als einem wichtigen Faktor rechnen.

Schon D'Orbigny hat auf die Physiognomie der Palmenwälder im Land der Yuracares hingewiesen; er nennt sie die schönsten Wälder der Erde, und dieses Prädikat darf wohl auch auf das Gebiet des Cerro Amboró ausgedehnt werden. Auch ich erinnere mich nicht, eine schönere Vegetation gesehen zu haben. Im Gegensatz zu den Wäldern der äquatorialen Ebenen fällt nämlich die Buntfarbigkeit der blühenden Unterholzsträucher, Schlinggewächse und Epiphyten stark ins Auge, so daß der Blick nie durch das gleichförmige Grün endloser Waldhallen ermüdet wird. Von Schritt zu Schritt fängt er neue, farbige Eindrücke auf; bald sind es die scharlachroten Kelche des *Erythrochiton brasiliense* oder die rot-gelb-grüne Trikolore üppiger *Heliconia-* und *Costus*-Arten, die purpurnen oder weißen Glocken weit aus den Baumwipfeln herabhängender Girlanden von Bignoniaceen, die korallenroten Fruchttrauben der *Picramnia pendula* oder die orangegelben Beeren von *Allophylus edulis* und *Trophis aurantiaca*; dann wieder blütenüberschüttete Kronen einer *Erythrina* mit feuerroten Blumen und der duftige Flor Tausender von rosenroten Sternchen an den Zweigenden des *Macrocnemum tortuosum*; als schönstes aber hier und dort schwere Gehänge $1/2$ m langer Blütentrauben einer mir unbekannten Schlingpflanze, deren große Blüten von einem hellblauen, sternförmig ausgebreiteten Kelch und einer tief violetten trichterförmigen Krone gebildet werden[2]). Aus dem üppigen Moosbesatz der Baumstämme, welcher mit seinen Federchen und Wedelchen von *Bryopteris-* und *Plagiochila*-Arten und den lang herabhängenden Fädchen und Quästchen der *Pilotrichella cyathipoma* über alles einen duftigen Spitzenschleier webt, leuchtet das Goldgelb des *Oncidium*

---

1) Pflanzenformationen aus Ostbolivia. Vegetationsbilder von Karsten u. Schenck. 7. Reihe, Heft 6 u. 7.

2) Ich konnte dieselbe wegen Platzmangel in meiner Reisesammlung nicht einlegen.

glossomystax hervor, in den Astgabeln nisten, reich mit vanilleduftenden Blüten besetzt: *Epidendrum aemulum* und *Brassia caudata*, die letztere mit abenteuerlich in lange Zipfel ausgezogenen Perigonabschnitten. Zwei Meter hohe Farndickichte aus *Pteris Haenckeana*, abwechselnd mit der Zwergpalme *Chamaedorea lanceolata* bilden den Unterwuchs und beschatten die Welt zahlloser Selaginellen und kleiner Farne, die den Boden mit einem weichen Teppich überziehen. *Dennstaedtia asplenioides*, *Polypodium Lindigii* und *Aspidium martinicense* verhüllen oft bis zu einer Höhe von 3 m über dem Boden die Rinde der Waldbäume unter ihren graziös herabhängenden, wohl meterlangen Wedeln, die Zwischenräume aber füllt das Astwerk kleiner Bäumchen, unter denen wieder *Mouriria parvifolia* die größte Rolle spielt, und zahlreicher Sträucher wie *Tococa*- und *Psychotria*-Arten, *Cordia hispidissima*, *Guarea pendulispica* und die großblättrigen Brennesselbäumchen von *Urera baccifera* und *U. laciniata*. Längs der Bachufer taucht auch da und dort die graziöse Krone eines Baumfarns auf, doch werden dieselben erst in der oberen Waldregion massiger.

Die Fülle der neuen Gestalten ist so groß und verwirrend, daß es mir in der kurzen Zeit nicht möglich war, einen genügenden Überblick über die floristische Zusammensetzung dieser Schluchtwälder zu gewinnen.

Die folgende Zusammenstellung der von mir in der unteren Bergregion, d. h. bis ca. 700 m beobachteten Pflanzen gibt also nur die allerhäufigsten und hervortretendsten Typen wieder, welche ich hier nach ihren Wuchsformen gruppiere.

Palmen:

Attalea excelsa Mart.
Iriartea exorrhiza Mart.
I. phaeocarpa Mart.? (Palmito).
Chamaedorea lanceolata Mart.
»Palmasól«.
»Marayahucito«.

Laubbäume:

Ficus ibapoi d'Orbigny
Perebea calophylla Benth. et Hook.
Cecropia peltata L.
Erythrina spec.
Centrolobium robustum Mart.
Hiraea transiens Ndz.
Hura crepitans L.
Sapindus saponaria L.
Rheedia lateriflora L.
Rh. acuminata Pl. et Tr.
Mouriria parvifolia Benth.
Vitex cymosa Bert.
Macrocnemum tortuosum Herzog

Baumsträucher und Sträucher:

Trophis aurantiaca Herzog
Urera baccifera Wedd.
U. laciniata Wedd.
Hedyosmum racemosum G. Don
Pithecolobium sophoricarpum Benth.
Erythroxylon Ulei O. E. Schulz
Erythrochiton brasiliense Nees. et Mart.
Guarea pendulispica C. DC.
Acalypha communis Müll. Arg.

Acalypha villosa Jacq.
A. macrostachya Jacq.
Allophylus edulis St. Hil.
Bixa orellana L.
Tococa aristata Benth.
Cordia hispidissima DC.
Condaminea corymbosa DC.
Coussarea spec.
Psychotria (viele Spezies).

Lianen:

hauptsächlich Bignoniaceen.

Farne:

Adiantum platyphyllum Kze.
Adiantopsis radiata (Sw.) Fie.
Asplenium serratum L. (epiphytisch).
Danaea elliptica Sm.
Aspidium martinicense Spr. (epiphytisch).
Dennstaedtia adiantoides (H.B.Willd.) Moore (epiphytisch).
Polypodium Lindigii Mett. (epiphytisch).
P. percussum Cav. (epiphytisch).
Blechnum divergens Mett.
Pteris Haenckeana Presl

Orchideen:

Brassia caudata Lindl. (epiphytisch).
Epidendrum aemulum Lindl. (epiphytisch).
Oncidium glossomystax Lindl. (epiphytisch).
Epistephium Herzogianum Kränzl. (Felsen!).

Laubmoose:

Neckera undulata Hedw.
Pilotrichella cyathipoma (C. M.) Par.
Meteoriopsis subrecurvifolia Broth.
Orthostichidium excavatum (Mitt.).
Pirea Pohlii (Schwgr.)
Helicophyllum torquatum (Hook.) Brid.
Rhacopilum tomentosum (Sw.).
Stereohypnum elegantulum (Hook.).

Lebermoose:

Anthoceros spec.
Calypogeia spec.
Frullania sagittistipula Ldnb. et G.
Brachiolejeunia bicolor (Nees) Spruce
Metzgeria filicina Mitt.
Plagiochila pastabensis Steph.?
Bryopteris tenuicaulis Tayl.
Madotheca asperifolia Steph.

Aber selbst von den häufigen Bäumen fehlt hier noch eine ganze Anzahl, da es mir von manchen Arten wegen der Größe ihrer Blätter nicht möglich war, Belegexemplare zu sammeln. So erinnere ich mich eines häufigen Baumes längs der Bachränder, welchen die Eingeborenen als »balsa« bezeichnen, weil sein federleichtes Holz mit Vorliebe zu Flößen benutzt wird. Der Habitus des Baumes ist der einer *Cecropia* mit riesigen Blättern etwa von der Form unserer Pestwurz (*Petasites officinalis*). Es wäre nicht ausgeschlossen, daß es sich wirklich um eine *Cecropia* oder *Pourouma* handelt.

Die Täler, welche das Berggebiet des Cerro Amboró durchschneiden, tragen in ihrem oberen Teil durchweg den Charakter wildromantischer Schluchten mit himmelhohen glatten Sandsteinwänden, über welche aus den Seitentobeln stäubende Wasserfälle niederstürzen. In Anbetracht dieser einer hygrophilen Vegetation günstigen Umstände kann der Mangel an Felsmoosen auf den ersten Blick befremdlich erscheinen. Die Natur des Sandsteins aber erklärt denselben vollständig; denn die Schluchtwände werden in der Regenzeit von den sie bespülenden Fluten tosender Bäche dermaßen abrasiert, daß an den zugänglichen Stellen der Fels ganz kahl gefegt erscheint. Auch ist die Mürbheit des Gesteins einer Ansiedelung von Moospolstern nicht günstig; zahllose Felsstürze wenigstens geben Kunde von den stetigen Veränderungen, welchen die Oberfläche hier ausgesetzt ist. Die fortwährende Abbröckelung der äußeren Schichten macht natürlich eine Ansiedelung von Moosen sehr schwer oder vollständig unmöglich. Unter dem Einfluß der kühlen Temperatur, welche in diesen Schluchten fast den ganzen Tag über herrscht, steigen aber manche Gewächse aus der oberen Bergregion bis hier herab und man hat z. B. in der Quebrada de Cuñucú Gelegenheit, schon bei ca. 700 m kleine *Cinchona*-Bäume hoch oben im jähen Gemäuer der Schluchtwände kleben zu sehen. Diese exzessiv tiefen Standorte erklären sich aber auch zum Teil aus der allgemeinen Erniedrigung der einzelnen Regionen, und diese wiederum haben ihren Grund in der Exposition und der geringen Gipfelhöhe dieses Gebirgsstockes. Der Cerro Amboró kulminiert nämlich bei ca. 1700 m. Auf dieser Höhe herrscht schon der Krüppelbusch, eine Folge der heftigen Winde, und die obere Waldgrenze scheint somit auf mindestens 1300 m hinabgedrückt. Darüber wechseln Gebüsch und mit Lycopodien, Farnen und Erdorchideen bestandene Grasflächen ab. Die Kammhöhen sind meist von undurchdringlichem Niederbusch mit weit abstehenden oder niedergestreckten Ästen bedeckt; hier ist schon nicht mehr das Gebiet der Cinchonen; dieselben halten sich vielmehr mit Vorliebe an die letzten Ausläufer des Waldes und waren hier früher in Höhen von 1200 bis gegen 1400 m recht häufig. Die Quineros haben aber entsetzlich unter den Beständen aufgeräumt; hätte man die wertlosen jungen Pflanzen nicht geschont, so wäre heute, trotzdem schon seit 15 Jahren die Rindenexploitation nicht mehr lohnt und deshalb völlig aufgegeben ist, kaum mehr ein Exemplar in diesen Wäldern aufzutreiben. Eine vollständige Vernichtung des Bestandes wäre allerdings unmöglich gewesen, da an den unzugänglichen Schluchtwänden immer noch mancher Baum verschont bleiben mußte. Waren die erreichbaren Bäume einmal ausgebeutet, so hatte es für die Quineros keinen Sinn mehr, diese Gebiete aufzusuchen, und in der nun folgenden Ruheperiode konnten sich die Bestände wieder ergänzen. Die Cinchonasamen werden ja in ungeheurer Menge produziert und vom Wind weithin getragen. In Ansehung dieses Umstandes und der Unzugänglichkeit so vieler Stellen im Wohnungsgebiet der Cinchonen scheint

es mir überhaupt ausgeschlossen, daß es jemals gelingen könnte, dieselben auszurotten.

Die im Amborógebiet vorkommenden Arten konnte ich leider nicht bestimmen, da ich nur Fruchtexemplare antraf, doch werden von den Quineros 4 Sorten unterschieden, die nach ihrer Qualität geordnet folgendermaßen benannt werden 1. Quina canela, 2. Q. morada, 3. Q. anaranjada und 4. Q. duraznillo. Ich lernte selbst nur die drei ersten kennen und konnte wenigstens folgende Unterschiede konstatieren. Die sich sehr nahe stehenden Q. canela und Q. morada, welche beide oberseits glänzende Blätter besitzen und habituell der *Cinchona succirubra* sehr ähnlich sind, unterscheiden sich von einander durch das Verhalten der Blätter vor dem Laubfall[1]). Die Blätter der »canela« werden nämlich nur licht braun, während die der »morada« eine leuchtend rote Herbstfärbung annehmen. Auch in der Anatomie der Rinde haben sich Unterschiede ergeben. Die »anaranjada« ist dagegen sofort an ihren oberseits fast sammetig matten, blaugrünen Blättern als etwas spezifisch Verschiedenes zu erkennen. Rinde, welche ich unter der Bezeichnung »anaranjada« in Sta. Cruz erhielt, zeigte in ihrer Anatomie merkwürdigerweise Übereinstimmung mit der »canela«; doch schließe ich daraus nur auf eine falsche Angabe der Provenienz, da die Verschiedenheit der beobachteten Stammarten ganz zweifellos feststeht.

Auf die Region der Chinabäume folgt nach oben der voralpine Buschgürtel, welcher im Gebiet des Cerro Amboró bis auf die Kulminationen steigt. Er ist reich an 2—3 m hohen Sträuchern, unter denen Rubiaceen, besonders Psychotrien eine Rolle spielen. Ich sammelte hier neben mehreren unbestimmbaren Psychotrien als häufigste folgende strauchartige Pflanzen:

Weinmannia sorbifolia H. B. K.
Cassia Desvauxii Collad.
Mascagnia sericans Ndz. var. *boliviensis* Ndz.
Ilex amboroica Loes.
Eurya spec.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.
Bejaria glauca Humb. et Bompl.

und im Gebüsch klimmend *Norantea macrostoma* mit matt bläulichem Laubwerk und plumpen Ästen. Die Natur des Standortes dieser Marcgraviacee erinnerte mich lebhaft an die Nepenthesbestände auf dem Gipfel des Haycock-Hill in Südceylon.

Den Unterwuchs bilden hohe Gestrüppe des bäumchenförmigen *Lycopodium cernuum* und der *Gleichenia lanuginosa,* ferner *Lycopodium complanatum, Schizaea Poeppigiana, Ceropteris calomelanos* und *Lindsaya guyanensis,* einem tiefen, weichen Teppich von *Campylopus Pseudo-Dicranum* und *Rhodobryum spec.* entsprießend. An freieren Stellen zwischen hohem Gras leuchten die schwefelgelben Blütenrispen des *Oncidium Blan-*

1) Die fruchtenden Exemplare der »Quina canela« wurden mir von Herrn Dr. H. Hallier als *Cinchona scrobiculata* H.B.K. bestimmt.

chetii und wo die Gräte in steilen Wänden zur Tiefe niedersinken, da schaukelt die herrliche *Sobralia rupicola* ihre purpurroten Blüten über schwellenden Mooskissen von *Rhacocarpus Humboldtii*, *Campylopus lamellosus* und *Breutelia tomentosa*. Im Gezweig der letzten krüppelhaften Büschlein aber nisten zusammen mit niedlichen Frullanien, Macromitrien und Schlotheimien die winzigen Orchideen *Stelis filiformis* und *Lepanthes tridentata* neben ihren ansehnlicheren Verwandten *Pleurothallis serrisepala*, *Maxillaria polybulbon* und *M. Herzogiana*; ganz selten ist das zwerghafte Farnkraut *Polypodium serrulatum* zu beobachten. An den exponiertesten Felsecken des Gipfels schließlich horsten in fast lückenlosen Beeten stachlige Bromeliaceen mit wenigen Erdorchideen, trotz der geringen absoluten Erhebung die letzten Pioniere pflanzlichen Lebens auf sturmgepeitschter Höhe.

Weiter westlich, in der Provinz Cochabamba, habe ich diese Region nochmals betreten, jedoch von der Phanerogamenflora nur so flüchtige Eindrücke mitgenommen, daß es wertlos wäre, hierüber zu berichten.

Südhang der Kordillere von Santa Cruz und Cochabamba.

Ich wende mich lieber dem Südhang der Kordillere von Santa Cruz und Cochabamba zu und widme diesem noch einige Worte.

Wenn man von Santa Cruz die einzige zurzeit gebräuchliche Route nach Cochabamba verfolgt, so gelangt man am Ende des ersten Tages durch das walderfüllte Tal des Rio Piraí an den Fuß des vordersten NW—SO verlaufenden Querkammes. Dieses sowohl wie die zwei folgenden sukzessive höheren, in ihren Gipfeln schon da und dort 2000 m übersteigenden Bergketten sind in ihren tieferen Lagen, durchschnittlich bis 1500 oder 1600 m noch von geschlossenem Wald bedeckt. Auf den Höhen lichtet sich derselbe und macht einer Buschvegetation Platz, die mit dem Buschgürtel des kaum 100 km entfernten Amborógebietes annähernd identisch zu sein scheint. In der eigentlichen Waldregion fehlt es jedoch an dieser Übereinstimmung völlig. Während nämlich in der Umgebung des Cerro Amboró die Palmen eine enorm wichtige Stellung unter den Waldbäumen einnehmen, beobachtet man dieselben in den Wäldern dieser östlichen Randgebirge nur noch sehr spärlich. Ich erinnere mich einzig und allein an die Motacúpalme, *Attalea princeps*, welche aus dem Tal des Rio Piraí längs der Schluchten bis gegen 1000 m hinaufsteigt und am Rand der Bäche noch da und dort in prächtigen Exemplaren zu finden ist. Alle übrigen sind völlig verschwunden und auch die Laubhölzer sind weitaus überwiegend andre Arten. *Swietenia*, *Mouriria*, *Macrocnemum* und die *Rheedia*-Arten fehlen, dafür dominieren in auffallender Weise Leguminosen, unter ihnen mehrere Mimoseen, ferner die prachtvolle *Tipuana speciosa* mit silbrigbläulichem Laub und goldgelben Blüten und der »Quina-Quina«-Baum, wahrscheinlich *Myroxylon balsamum* var. *punctatum*. Auch *Diatenopteryx sorbifolia* ist ein häufiger und schöner Baum. Im Unterholz ist

Acacia riparia mit herrlich duftenden Blüten und stark gekrümmten Dornen weit verbreitet. Daneben in unangenehmer Menge *Urera baccifera* und *Rubus*-Arten; Myrtaceen und Lauraceen erinnere ich mich öfters gesehen zu haben.

Kurz vor Samaipata, im Tal des Rio Achiras, beginnt der Wald xerophytischen Charakter anzunehmen. Zwischen den Laubhölzern treten zahlreiche Kandelabercereen und kleine Opuntien auf; Bromeliaceen sind äußerst häufig, sowohl auf der steinigen Erde wachsend, als auch epiphytisch. Hier traf ich zum erstenmal in langen üppigen Bärten *Tillandsia usneoides*, welche merkwürdigerweise den Wäldern der ostbolivianischen Ebenen vollkommen zu fehlen scheint. Durch eine schattige Schlucht, wo man in den feuchten Felsritzen die prächtigen feuerroten Blüten der *Begonia boliviensis* bewundern kann, geht es endlich hinauf in das Hochland von Samaipata, einer kleinen Ortschaft, die bei ca. 1700 m in einem kleinen Kessel, rings von steinigen Bergen mit niederem Gebüsch und mageren Weideflächen umgeben, liegt. Der Waldwuchs bleibt am oberen Ausgang der Schlucht zurück.

Die Vegetation ändert nun mit einem Schlag. Nur *Tipuana speciosa* geht noch in die Buschregion über, sonst besteht das Gesträuch vorwiegend aus:

Acacia macracantha H. B.
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.
Mauria boliviana Herzog
Dodonaea viscosa Jacq.
Stenolobium garrocha (Hier.) R. E. Fries
Lippia lycioides Steud.

Lippia lycioides erinnert durch ihre kleinen, dunklen Blättchen und die reichblütigen schneeweißen Ährenrispen an *Erica arborea* und verbreitet einen herrlichen Wohlgeruch nach Zitronen.

Auf den Triften, von deren krautiger Flora ich *Desmodium supinum*, *Evolvulus incanus*, *Cuphea spec.*, *Schkuhria bonariensis* und *Baccharis coridifolia* gesammelt habe, erblickt man allenthalben, jungen Brombeerhecken nicht unähnlich, üppig belaubte Stöcke der *Serjania glabrata f. mollior*, während *Manettia ignita* mit ihren feuerroten Blüten und eine Asclepiadee mit porzellanweißen Glöckchen im Gebüsche schlingen.

Hier und dort sieht man den korpulenten Stamm einer »Gargatea«, *Carica quercifolia* oder eine Verwandte, deren Früchte im Hochland sehr geschätzt sind. Höher oben am Kamm der Berge, bei ca. 2000 m, ist *Myrica xalapensis*, der »Cebo del monte«, von dessen Beeren ein apfelgrünes Wachs gewonnen wird, einer der häufigsten Sträucher.

Von Samaipata gegen Westen wird die Landschaft stetig trockener und steriler und in gleichem Maße weichen die mesophytischen Pflanzenvereine ausgeprägt xerophytischen Gesellschaften. Noch tragen die Hänge der nächsten zu querenden Täler von Mairana und Pampagrande, meist in

geschützten Einsenkungen, lichte Wäldchen aus *Tipuana speciosa*, *Schinopsis marginata*, *Aspidosperma Quebracho blanco* und *Alvaradoa amorphoides* mit epiphytischen Orchideen und Tillandsien im Gezweig und noch begegnen wir stellenweise dichtem Unterholz aus *Acacia riparia*, *Mimosa lepidota*, *Mauria boliviana* und *Salvia*-Spezies, aber immer häufiger werden daneben die Succulenten, besonders verschiedene Armleuchtercereen und Opuntien. Am Ufer des Flusses von Mairana und Pampagrande durchreiten wir noch einmal die üppiggrünende Buschwildnis von *Vallesia glabra* und *Acacia macracantha*, hin und wieder taucht am Flußufer, wie unten am Piraí, *Buddleia ignea* auf, dann geht es in die sonnedurchglühte Dornbuschsteppe von Pulquina und Chilon hinein. Hier beherrschen die hohen Kandelaberstämme des *Cereus peruvianus* das Landschaftsbild vollkommen. Sie sind besonders den Alluvialböden der Talsohlen eigen und werden wegen ihres leichten, aber widerstandsfähigen Holzes gern zum Hausbau verwendet. Neben diesen bizarren Riesen beobachtet man mehrere kleinblättrige Sträucher mit starren, spreizenden Ästen:

Capparis retusa Gris.
C. Fiebrigii Gilg
Porlieria Lorentzii Engl.
Colletia spinosa Lam.
Peireskia portulacaeflora Haw.?

während da und dort *Iodina rhombifolia*, *Pentapanax angelicifolius*, eine *Carica*-Spezies, *Aspidosperma Quebracho blanco*, *Schinopsis marginata* und *Alvaradoa amorphoides* lichte Gehölze bilden.

Diese Formation begleitet uns, bis wir nach Überschreitung der Cuesta de Higuerita ins Tal des Rio de Pojos kommen. An seinem Ufer empfangen uns in leuchtendem Grün prächtige Exemplare von *Schinus Molle*, der seine graziös pendelnden Zweige bis zur Oberfläche des Wassers herabschickt. Der nächste Aufstieg über die Cuesta de Duraznillos versetzt uns wiederum in eine neue Formation. Wir treten in den alpinen Busch- und Mattengürtel ein. Hier beobachten wir zum erstenmal die lichtgrünen Zwergbäumchen des *Podocarpus Parlatorei*, vereinzelt über die dürren teilweise von Geröllfluren unterbrochenen Hänge zerstreut, und aus den Büschen der *Dodonaea viscosa* und *Lithraea molleoides* grüßen die orangegelben Blütensträuße der *Bomarea stans*. Bei etwa 2600 m aber erreichen wir die Region der »Queuiña«. Die »Queuiña«, *Polylepis incana*, bildet nämlich erst auf diesen beträchtlichen Höhen kleine Gehölze, welche durch die kupferfarbene, leicht abblätternde Rinde der hin und hergebogenen Stämme und das unterseits silbergraue Laub ein sehr charakteristisches Aussehen erhalten. Die eigenartige Moosflora dieser Wäldchen habe ich an andrer Stelle besprochen.

Schließlich um Totora und Pocona wird die Szenerie völlig alpin. Auf den kurzgrasigen Triften erscheinen eine Anzahl niederer, großblumiger Kräuter, unter denen *Hypseocharis Fiebrigii* durch ihre brennendroten

Blüten besonders auffällt. Eine Erle, *Alnus jorullensis*, bildet dichte, den Grünerlen der Alpen homologe Bestände, überzogen von den rankenden Sprossen der *Passiflora umbilicata* mit purpurvioletten Blüten und der *Mutisia viciaefolia* mit leuchtend ziegelroten Blumenkörbchen; zwischen den Steinen des Gerölls aber sprießt eine reiche Welt von Farnen: *Cheilanthes marginata*, *Ch. pruinata*, *Ch. myriophylla*, *Notochlaena bonariensis*, *Adiantum concinnum*, *Woodsia montevidensis*, *Asplenium fragile*, und *Pellaea ternifolia*.

Dann geht es über die rauhe, fast vegetationslose Wasserscheide von Vacas (ca. 3300 m) mit seinen grauen Steinbergen und dürftigen Kartoffel-, Gerste- und Haferkulturen in die üppig, gleich einem Garten grünende Talebene von Punata und Cochabamba (ca. 2700 m) hinüber. Damit ist der Anschluß an schon länger und besser bekannte Gebiete gewonnen.

Übersicht der einheimischen Pflanzennamen.

Acerillo = *Lippia urticifolia* (*Verbenaceae*).
Achachairú = *Rheedia lateriflora* (*Guttiferae*).
Achiote = *Bixa orellana* (*Bixaceae*).
Ajo (arbol) = *Cordia alliodora* (*Borraginaceae*).
Ajunado = *Andira inermis* (*Leguminosae*).
Alcamforocito = *Lippia lupulina* (*Verbenaceae*).
Alcornoque = *Tecoma* spec. (*Bignoniaceae*).
Algarrobillo = *Caesalpinia melanocarpa* (*Leguminosae*).
Algodonillo = *Cochlospermum insigne* (*Cochlospermaceae*).
Aliso = *Rapanea venosa* (*Myrsinaceae*)
Almendro de Buenavista = *Dipteryx alata* (*Leguminosae*).
» macho = Barbasco = *Magonia glabrata* (*Sapindaceae*).
Amargo = *Waltheria communis* var. *lanata* (*Sterculiaceae*).
» de Buenavista = *Jacaranda rhachidoptera* (*Bignoniaceae*).
Ambaibo = *Cecropia peltata* (*Moraceae*).
Añil = *Indigofera anil* (*Leguminosae*).
Añilero = *Eupatorium laeve* var. *latifolium* (*Compositae*).
Araticú = *Rollinia emarginata* (*Anonaceae*).
Aromo = *Acacia Farnesiana* (*Leguminosae*).
Arrayán = *Eugenia* spez. (*Myrtaceae*).
Balsamina Macho = *Momordica balsamina* (*Cucurbitaceae*).
Bambú = *Bambusa* spec. (*Gramineae*).
Barbasco (bejuco) = *Serjania perulacea* (*Sapindaceae*).
» (arbol) = *Magonia glabrata* (*Sapindaceae*).
Bihichi = *Cestrum* spec. (*Solanaceae*).
Biscochero = *Miconia* spec. (*Melastomaceae*).
Bi = *Genipa americana* (*Rubiaceae*).

Bucu-bucu = *Aristolochia galeata* und *A. odoratissima* (*Aristoloch.*).
Cabeza de mono = *Apeiba tibourbou* (*Tiliaceae*).
Cacha = *Aspidosperma Quebracho blanco* (*Apocynaceae*).
Caña agria = *Costus* spec. (*Scitamineae*).
Capullo = *Calliandra Ottonis* (*Leguminosae*).
Caracoré = *Cereus* spec. (*Cactaceae*).
Caraguatá = *Bromelia serra* (*Bromeliaceae*).
Caraparí = *Cereus* spec. (*Cactaceae*).
Caranda-ý = *Copernicia cerifera* (*Palmae*).
» = Palma real = *Mauritia vinifera* (*Palmae*).
Cari-cari = *Acacia paniculata* und *A. riparia* (*Leguminosae*).
Cascabelillo = *Crotalaria maypurensis* (*Leguminosae*).
Cascarilla = *Cinchonae species variae* (*Rubiaceae*).
Cedron (Samaipata) = *Lippia lycioides* (*Verbenaceae*).
Cedro = *Cedrela fissilis* (*Meliaceae*).
Coca = *Erythroxylon coca* (*Erythroxylaceae*).
» silvestre = *E. Ulei* (*Erythroxylaceae*).
» del monte = *E. Ulei* (*Erythroxylaceae*).
» de Guarayus = *E. subracemosum* (*Erythroxylaceae*).
Coca (falsa) (Puerto Suarez) = *Sebastiania nervosa* (*Euphorbiaceae*).
Coco = *Guazuma ulmifolia* (*Sterculiaceae*).
Cola de Mono = *Polypodium* spec. (*Filices*).
Coloradillo = *Physocalymma scaberrimum* (*Lythraceae*).
Conservilla = *Rubiacea* spec.
Contrayerba = *Dorstenia tubicina* (*Moraceae*).
Copaibo = *Copaiba paupera* (*Leguminosae*).
Cosorió (flores rojizas) = *Erythrina crista galli* (*Leguminosae*).
» (fl. rosadas) = *E. micropteryx*? (*Leguminosae*).
» (Yaguarú) (fl. anaranjadas) = *E. glauca* (*Leguminosae*).
Cuchi = *Astronium Urundeuva* (*Anacardiaceae*).
» (Puerto-Suarez) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Cubuchi = *Peireskia sacha-rosa* und *P. amapolla* (*Cactaceae*).
Cupechichó = *Acacia macracantha* (*Leguminosae*).
Cupesí = *Prosopis juliflora* (*Leguminosae*).
Curupaú = *Piptadenia macrocarpa* (*Leguminosae*).
Cusi = *Orbignya phalerata* (*Palmae*).
Cuta cuchisada = *Astronium fraxinifolium* (*Anacardiaceae*).
Chahaco = *Curatella americana* (*Dilleniaceae*).
Chiriguaná = *Simaruba versicolor* (*Simarubaceae*).
Chonta = *Astrocaryum chonta* (*Palmae*).
« de comer (del arco) = *Guilielma insignis* Mart. (*Palmae*).
Chichapí = *Celtis brasiliensis* (*Urticaceae*).
Chuchío = *Arundo saccharoides* (*Gramineae*).

Chocolatillo = *Erythrochiton brasiliense* (*Rutaceae*).
Don Diego de Noche = *Ipomoea bona-nox* (*Convolvulaceae*).
Doradilla = *Notochlaena flavens* (*Filices*).
Duraznillo = *Weinmannia sorbifolia* (*Cunoniaceae*).
Espino blanco = *Acacia Farnesiana* (*Leguminosae*).
Estoraque (B. vista) = *Styrax Pearcei* (*Styracaceae*).
» (Chiquitos) = *St. camporum* (*Styracaceae*).
Flor niño = *Acerillo.*
Garabatillo = *Eryngium elegans* (*Umbelliferae*).
Gargatea (Guarayus) = *Jacaratia spinosa* (*Caricaceae*).
» (Samaipata) = *Vasconcellia quercifolia* (*Caricaceae*).
Guabirá = *Psidium acutangulum* (*Myrtaceae*).
Guapomó = *Rheedia brasiliensis* (*Guttiferae*).
Guayabo = *Psidium guayava* (*Myrtaceae*).
Guayabillo = *Psidium cuneatum* (*Myrtaceae*).
Guayabochi = *Calycophyllum Spruceanum* (*Rubiaceae*).
Guayacán = *Bulnesia Sarmienti* (*Zygophyllaceae*).
Guëmbé = *Philodendron* spec. (*Araceae*).
Guitarrero = *Didymopanax morototoni* (*Araliaceae*).
Higueron = *Ficus* spec. (*Moraceae*).
Huevo de perro = *Tabernaemotana Hilariana* (*Apocynaceae*).
Icica = *Protium heptaphyllum* (*Burseraceae*).
Ipecacuanha (Buenavista) = *Psychotria* spec. (*Rubiaceae*).
Jisotoubo = *Sapindus saponaria* (*Sapindaceae*).
Jacarandá = *Machaerium* spec. (*Leguminosae*).
Jarajorechi = *Hippeastrum* spec. (*Amaryllidaceae*).
Jipijapa = *Carludovica palmata* (*Cyclanthaceae*).
Jorori = *Swartzia* spec. (*Leguminosae*).
Juno = *Pithecolobium scalare* (*Leguminosae*).
Lacre = *Vismia cayennensis* (*Guttiferae*).
Lapacho = *Tecoma Ipe* (*Bignoniaceae*).
Laurel = *Ocotea* spec. (*Lauraceae*).
» (Cuñucú) = *Nectandra* spec. (*Lauraceae*).
Lavaplato = *Croton* spec. (*Euphorbiaceae*).
Leche-leche = *Sapium biglandulosum* und *S. cupuliferum* (*Euphorbiaceae*).
Lechoso = *Sebastiania brasiliensis* (*Euphorbiaceae*).
Mangaba (Florida) = *Laffoënsia pacari* (*Lythraceae*).
Manzanillo = *Solanum grandiflorum* (*Solanaceae*).
Mapajo = *Bombax* spec. (*Bombacaceae*).
Mara = *Swietenia mahagoni* (*Meliaceae*).
Marayahú = *Bactris infesta* (*Palmae*).
Mbocayá = *Acrocomia totay* (*Palmae*).

Mistol = *Zizyphus oblongifolia* (*Rhamnaceae*).
Moco-Moco (Vacas) = *Echinocactus* spec. (*Cactaceae*).
Molle = *Schinus Molle* (*Anacardiaceae*).
Momoqui = *Caesalpinia peltophoroides* (*Leguminosae*).
Mopore que huele = *Polygala acuminata* (*Polygalaceae*).
Mora (mad. amar.) = *Maclura tinctoria* (*Moraceae*).
Morado = *Platymiscium floribundum* (*Leguminosae*).
Moradillo (Santiago) = *Peltogyne confertiflora* (*Leguminosae*).
Motacú = *Attalea princeps* (*Palmae*).
Motacuchí = *Diplothemium littorale* (*Palmae*).
Motoyoé = *Melicoca lepidopetala* (*Sapindaceae*).
Murecí = *Byrsonima cydoniifolia* var. *chiquitensis* (*Malpighiaceae*).
Mururé = *Perebea calophylla* (*Moraceae*).
Mururecillo = *Brosimum Gaudichaudi* (*Moraceae*).
Negrillo = *Lauracea* spec.
Obocoróx (chiquit.) = *Eugenia* spec. (*Myrtaceae*).
Ocoró crespo = *Rheedia acuminata* (*Guttiferae*).
Ocoró de la Pampa = *Psidium* spec. (*Myrtaceae*).
Ochohó = *Hura crepitans* (*Euphorbiaceae*).
Pacáy = *Inga affinis* (*Leguminosae*).
Pacobillo = *Caryocar* spec. (*Caryocaraceae*).
Pachío (azul) = *Passiflora coerulescens* (*Passifloraceae*).
» (escarlato) = *P. coccinea* (*Passifloraceae*).
Paichané = *Vernonia scabra* (*Compositae*).
Paja de Sombreros = *Carludovica palmata* (*Cyclanthaceae*).
Parajobobo = *Tessaria integrifolia* (*Compositae*).
Palma real = *Mauritia vinifera* (*Palmae*).
Pachiuva = *Iriartea exorrhiza* (*Palmae*).
Palo blanco (Puerto Suarez) = *Calycophyllum multiflorum* (*Rubiaceae*).
Palo santo (de Hormigas) = *Triplaris caracasana* (*Polygonaceae*).
Paquió = *Hymenaea stilbocarpa* und *H. stigonocarpa* (*Leguminosae*).
Paraparaú = *Jacaranda cuspidifolia* (*Bignoniaceae*).
Pátore = *Zamia Brongniartii* (*Cycadaceae*).
Patujú = *Heliconia* spec. (*Scitamineae*).
Peloto = *Sapium* spec. (*Euphorbiaceae*).
Penoco = *Pithecolobium saman* (*Leguminosae*).
Perotó = *Bombax marginatum* (*Bombacaceae*).
Pezoë = *Pterodon pubescens* (*Leguminosae*).
Pica-pica (con leche) = *Jatropha urens* (*Euphorbiaceae*).
» (Quebrada Cuñucú) = *Urera baccifera* und *U. laciniata* (*Urticaceae*).
Pino (Duraznillos) = *Podocarpus Parlatorei* (*Taxaceae*).
Piñón = *Jatropha curcas* (*Euphorbiaceae*).

Pita = Magey = *Agave* spec. (*Amaryllidaceae*).
Pitón = *Trichilia macrophylla* (*Meliaceae*).
Quebracho (Puerto Suarez) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Queuiña = *Polylepis incana* (*Rosaceae*).
Quimori = *Geoffraea spinosa* (*Leguminosae*).
Quina = *Cinchona* spec. (*Rubiaceae*).
Quina-quina = *Myroxylon peruiferum* (*Leguminosae*).
Romerillo = *Macrosiphonia verticillata* var. *pinifolia* (*Apocynaceae*).
Sahó = *Trithrinax brasiliensis* (*Palmae*).
Sahuintu = *Myrtacea* spec.
Sama = *Cupania cinerea* (*Sapindaceae*).
Sangre de Cristo = *Isostigma Hoffmannii* (*Compositae*).
Sangre de Drago = *Croton Urucurana* und *C. pungens* (*Euphorbiaceae*).
Sauce = *Salix Martiana* (*Salic.*)
Simequiere = *Zinnia multiflora* (*Compositae*).
Sinini = *Anona coriacea* (*Anonaceae*).
Siraricito = *Pithecolobium sophoricarpum* (*Leguminosae*).
Sucupira = *Bowdichia virgilioides* (*Leguminosae*).
Sujo = *Sterculia striata* (*Sterculiaceae*).
Sumuqué = *Cocos botryophora* (*Palmae*).
Tacuara = *Bambusa* spec. (*Gramineae*).
Tajibo morado = *Tecoma Ipe* (*Bignoniaceae*).
» amarillo = *T. ochracea* (*Bignoniaceae*).
Tarumá = *Vitex cymosa* (*Verbenaceae*).
Tatayibá = *Maclura tinctoria* (*Moraceae*).
Tayá = *Arum* spec. (*Araceae*).
Timbó = Toco = *Enterolobium timbouva* (*Leguminosae*).
Tipa = *Tipuana speciosa* (*Leguminosae*).
Toborochi = *Chorisia ventricosa* (*Bombacaceae*).
Toco = *Enterolobium timbouva* (*Leguminosae*).
Toco-toco = *Stenolobium stans* (*Bignoniaceae*).
Totaý = *Acrocomia totay* (*Palmae*).
Trompillo = *Guarea trichilioides* (*Meliaceae*).
Trompillito = *Solanum capsicastrum* (*Solanaceae*).
Turére = *Rhamnidium glabratum* (*Rhamnaceae*).
Turino = *Bumelia obtusifolia* (*Sapotaceae*).
Tusequi = *Machaerium eriocarpum* (*Leguminosae*).
Uña de Gato = *Fagara pterota* (*Rutaceae*).
Urucú = *Bixa Orellana* (*Bixaceae*).
Urundeimí (guaraní) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Urundeimí-pará (guaraní) = *Astronium urundeuva* (*Anacardiaceae*).
Utobo = *Lühea paniculata* (*Tiliaceae*).
Uvilla = *Muntingia calabura* (*Tiliaceae*).

Vainilla = *Vanilla Pompona* (*Orchidaceae*).
Verdolaga (Buenavista) = *Buchenavia oxycarpa* (*Combretaceae*).
Vinál = *Prosopis ruscifolia* (*Leguminosae*).
Viñatico = *Enterolobium* spec. (*Leguminosae*).
Vira-vira = *Achyrocline saturejoides* (*Compositae*).
» fina = *Gomphrena* spec. (*Amarantaceae*).
Yerba de Buenavista = *Coussarea hydrangeifolia* (*Rubiaceae*).
Yerba de los sepes = *Pectis odorata* (*Compositae*).
Yesquero = *Cariniana excelsa* (*Lecythidaceae*).
Yuazý (guaraní) = *Celtis brasiliensis* (*Ulmaceae*).
Zancudo = *Iriartea exorrhiza* (*Palmae*).
Zarzaparilla = *Smilax* spec. (*Liliaceae*).

Wichtigste Literatur.

Bescherelle, E., Note sur les Mousses du Paraguay. — Mémoires de la Soc. nat. des sciences natur. de Cherbourg, Bd. 21. 1877.

Brotherus, V. F., Musci amazonici et subandini Uleani. — Hedwigia XLV.

—— Die Laubmoose der I. Regnellschen Expedition. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 26 Abt. III. No. 7.

—— Nouvelles contributions à la flore bryologique du Brésil. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 21, Abt. III. No. 3.

Castelnau, F. de, Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. — Paris 1850—1857.

Cardus, J., Las Misiones Franciscanas entre los infieles de Bolivia. — Barcelona 1886.

Chodat, R., et E. Hassler, Plantae Hasslerianae. — Bull. de l'Herbier Boissier.

Engler u. Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien.

Forel, Aug., In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonasgebiet und aus Peru. — Zool. Jahrb. Bd. 20, p. 677—707.

Grisebach, A., Die Vegetation der Erde. Leipzig 1884.

—— Plantae Lorentzianae. — Abh. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1874.

—— Symbolae ad floram argentinam. — Abh. d. Kgl. Ges. der Wiss. zu Göttingen 1897.

Hartwich, C., Über eine Sammlung bolivianischer Drogen. — Schweiz. Wochenschrift f. Chemie und Pharmazie 1909, Nr. 9/10, 11, 16, 20, 24, 41/42.

Herzog, Th., Pflanzenformationen aus Ostbolivia. — Vegetationsbilder von G. Karsten u. H. Schenk, VII. Reihe, Heft 6 u. 7, 1909.

—— Beiträge zur Laubmoosflora von Bolivia. — Beihefte des Botan. Zentralbl. 1909.

—— Siphonogamae novae Bolivienses in itinere per Boliviam orientalem ab auctore lectae. — Fedde, Repert. VII. 1909, p. 49—69. Nachtrag zu Siphonog. novae Boliv. — Fedde, Repert. VII 1909, p. 354—359.

Hieronymus, Klimatische Verhältnisse der südl. Teile von Süd-Amerika und ihre Flora. — Ber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1884.

Ihering, I. v., Die Cecropien und ihre Schutzameisen. — Engl. Bot. Jahrb. 1907.

Kränzlin, Fr., Orchidaceae novae Bolivienses. — Fedde, Report. VI. 1908, S. 18—23.

—— Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Calceolaria*. — Ann. d. K. K. Naturhist. Hofmuseums Wien, XXII. Bd., 1907.

Kuntze, O., Revisio generum plantarum etc. — Leipzig 1891—1898.

Kuntze, O., Botanische Exkursion durch die Pampas und Monte-Formationen nach den Kordilleren. — Naturwiss. Wochenschrift 1893.

Kurtz, F., Informe preliminar de un viaje botánico en las provincias de Cordoba, San Luis y Mendoza. — Bol. de la Acad. nacional de ciencias de Cordoba IX. 1887.

—— Bericht über 2 Reisen zum Gebiet des oberen Rio Salado. — Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XXXV. 1894.

Lorentz, G.. Vegetationsverhältnisse der Argentinischen Republik. — Buenos Aires 1876.

—— La vegetacion del Nordest de la provincia Entre Rios. — 1878.

Lorentz, G., u. Stelzner, Ein Winterausflug nach dem Norden der Sierra von Cordoba. — La Plata-Monatsschrift 1875.

Martius, C., Flora Brasiliensis.

Müller, C., Prodromus Bryologiae Bolivianae. — Nuovo Giornale bot. ital. (nuova serie) Vol. IV. Fasc. I u. II. 1897.

—— Prodromus Bryologiae Argentinicae I u. II. — Linnaea 1879 u. 1882. — Dass. III. — Hedwigia Bd. 36. 1897.

—— Symbolae ad Bryologiam Brasiliae et regionum vicinarum. — Hedwigia Bd. 39, 1900 und Bd. 40, 1901.

Niedenzu, F., De genere *Mascagnia*. — Arbeiten aus d. bot. Inst. d. Kgl. Lyceum Hosianum in Braunsberg (Ostpreußen) III. 1908.

—— De genere *Tetrapteryge*. — Verzeichnis der Vorles. am Kgl. Lyceum Hosianum in Braunsberg (Ostpreußen) im Wintersemester 1909/10.

Orbigny, d'A., Voyage dans l'Amérique Méridionale.

Palla. E., Neue Cyperaceen. — Österr. botan. Zeitschr. 1909, Nr. 5.

Peña, R., Flora Cruceña. Sucre 1901.

Rosenstock, E., Filices novae. IV. — Fedde, Repert. VI. 1908, p. 175—179.

Stephani, F., Die Lebermoose der ersten Regnellschen Expedition nach Südamerika. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 23, Bd. III, 1897.

Ule, E., Ameisenpflanzen. — Engl. Bot. Jahrb. 1905.

Weddell, H. A., Histoire naturelle des Quinquinas. — Paris 1849.

—— Additions à la flore de l'Amérique du Sud. — Ann. d. sciences nat. 3, ser. XIII. 1850.

—— Voyage dans le Nord de la Bolivie. — 1853.

Williams, R. S., Bolivian Mosses. — Bull. of the New York Botanical Garden Vol. 3, No. 9, 1903 und Vol. 6, No. 21, 1909.